ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1974 N° 11

LA PRODUCTION DU THON EN TUNISIE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
Diplôme d'Université

présentée et soutenue publiquement en 1974
devant l'Université Paul-Sabatier

PAR

KAMOUN MOHAMED HEDI
Né le 8 Avril 1947 à SFAX (Tunisie)

Membres du Jury :

Président M. GAYREL, Prof. à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse
Assesseurs M. LABIE, Prof. à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. FALIU, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

IMPRIMERIE MODERNE
22, rue Sainte-Ursule
TOULOUSE
1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549604_0019

LA PRODUCTION DU THON EN TUNISIE

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1974 N° 11

LA PRODUCTION DU THON EN TUNISIE

THÈSE

POUR LE DOCTORAT VÉTÉRINAIRE
Diplôme d'Université

présentée et soutenue publiquement en 1974
devant l'Université Paul-Sabatier

PAR

KAMOUN MOHAMED HEDI

Né le 8 Avril 1947 à SFAX (Tunisie)

Membres du Jury :

Président M. GAYREL, Prof. à l'Université Paul-Sabatier de Toulouse

Assesseurs M. LABIE, Prof. à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse
M. FALIU, Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

IMPRIMERIE MODERNE
22, rue Sainte-Ursule
TOULOUSE
1974

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

DIRECTEUR ..... M. LAUTIÉ
DIRECTEURS HONORAIRES ..... M. PONS, M. DARRASPEN, M. FLORIO
PROFESSEUR HONORAIRE ..... M. LOMBARD

PERSONNEL ENSEIGNANT

Chaire de Pharmacie-Toxicologie :
Professeur Titulaire ..... M. GODFRAIN
Maître Assistant agrégé..... Mme BURGAT-SACAZE
Pharmacie - Toxicologie

Chaire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales :
Professeur Titulaire ..... M. RICO
Maître Assistant ..... M. BRAUN
Physique Biologique et Médicale
Chimie Biologique et Médicale

Chaire d'Anatomie des Animaux domestiques :
Professeur Titulaire ..... M. PAVAUX
Maître-Assistant ..... M. LOMBARD
Anatomie descriptive — Extérieur
Anatomie appliquée — Tératologie

Chaire de Physiologie - Thérapeutique :
Professeur Titulaire ..... M. RUCKEBUSCH
Maître de conférences, non Chef de Service ..... M. FARGEAS
Physiologie - Thérapeutique - Pharmacodynamie

Chaire d'Histologie - Anatomie Pathologie :
Professeur Titulaire ..... M. VAN HAVERBEKE

Professeur sans Chaire ..... M. CABANIE
Maître Assistant ..... M. MAGNOL
Histologie - Embryologie - Anatomie Pathologique

Chaire d'Hygiène et Industrie des Aliments d'origine animale :
Professeur Titulaire ..... M. LABIE
Maître Assistant ..... M. EECKHOUTTE
Hygiène, Inspection, Contrôle et Technologie des denrées alimentaires d'origine animale.

Chaire de Parasitologie et Maladies Parasitaires :
Professeur Titulaire ..... M. BRIZARD
Maître Assistant Agrégé ... M. DORCHIES
Zoologie appliquée - Parasitologie externe
Parasitologie interne - Clinique

Chaire de Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores :
Professeur Titulaire ..... M. FLORIO

Professeur sans Chaire ..... M. LESCURE
Maître Assistant ..... M. GUELFI
Sémiologie et Pathologie Médicale des Equidés et des Carnivores — Législation Vétérinaire et Déontologie — Clinique

Chaire de Pathologie Médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour :
Professeur Titulaire ..... M. TOURNUT
Professeur sans Chaire ..... M. ESPINASSE
Maître Assistant ..... M. BEZILLE

Sémiologie et Pathologie Médicale du bétail et des animaux de basse-cour — Clinique
Clinique Ambulatoire

Chaire de Pathologie Chirurgicale :
Professeur Titulaire ..... M. CAZIEUX
Propédeutique et Sémiologie Chirurgicale
Technique Chirurgicale Pathologie Chirurgicale

Chaire de Pathologie de la Reproduction :
Professeur Titulaire ..... M. BERTHELON

Professeur sans Chaire ..... M. ROYAL
Maître Assistant ..... TAINTURIER
Sémiologie et Propédeutique — Pathologie de la Reproduction — Obstétrique — Clinique

Chaire de Maladies Contagieuses — Zoonoses — Législation Sanitaire :
Professeur Titulaire ..... M. SAURAT
Maître Assistant Agrégé... M. CHANTAL
Maladies Contagieuses - Zoonoses
Législation sanitaire

Chaire de Pathologie Générale — Microbiologie — Immunologie :
Professeur Titulaire ..... M. LAUTIE
Maître Assistant ..... M. MEIGNIER
- Microbiologie - Immunologie Pathologie générale

Chaire de Zootechnie et Economie Rurale :
Professeur titulaire..... M. QUEINNEC
Maître Assistant ..... M. DARRE
Ethnologie — Génétique appliqué — Hygiène Générale — Zootechnie — Elevage — Economie Générale et des Productions Animales

Chaire d'Alimentation :
Professeur Titulaire ..... M. FALIU
Maitre de conférences non chef de service ..... M. GRIESS
Botanique appliquée et Bromatologie — Agronomie — Alimentation

COURS COMPLEMENTAIRES - CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Antibio-thérapie des Maladies infectieuses..... M. MONNIER
Aspect médical des Zoonoses ..... M. ARMENGAUD
Energétique ..... M. LABOUCHE
Initiation à l'informatique biomédicale..... M. FERNET
Agronomie ..... M. COMBRET
Métabolismes ..... M. RAYNAUD

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (Délibération de la Faculté, en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

UNIV. LEIDEN BIBL.

A MA MERE, A MON PERE :

Humble témoignage de mon affection et de ma reconnaissance profondes, pour l'exemple qu'ils m'ont donné et les sacrifices qu'ils ont consentis à faire pour moi.

A MA FEMME :

En gage de mon profond amour.

A MON FILS

A MES BEAUX-PARENTS

A MA SŒUR, A MES FRERES

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A NOTRE PRESIDENT DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR GAYREL

de l'Université Paul-Sabatier de Toulouse.

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre Jury de thèse.

Hommages très respectueux.

A NOTRE JURY DE THESE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR LABIE

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

En témoignage de notre gratitude pour la bienveillante attention qu'il n'a cessé de porter à l'élaboration de notre travail.

MONSIEUR LE PROFESSEUR FALIU

de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

En reconnaissance de la confiance et de la bienveillance qu'il a manifestées à notre égard.

A NOS MAITRES DE L'ECOLE NATIONALE

VETERINAIRE DE TOULOUSE

A TOUS CEUX

qui, par leur accueil et leur collaboration, ont facilité notre travail.

Témoignage de notre reconnaissance.

PLAN

INTRODUCTION

I — *Première partie :* LA PECHE DU THON EN TUNISIE

A — La pêche aux hameçons :

1 - La recherche des bancs

a) La recherche visuelle
b) Les lignes de traîne
c) La détection ultrasonore
d) Le repérage aérien

2 - La pêche proprement dite

3 - Les appâts utilisés

B — La pêche aux filets :

1 - Les madragues

a) Arrêt du poisson
b) Direction et entrée
c) Chambres de capture
d) Chambre de mort
e) Manœuvre

— Critique

2 - La senne tournante

C — Statistiques.

II — *Deuxième partie* : INDUSTRIE ET CONSERVATION DU THON EN TUNISIE

A — Les industries tunisiennes et leurs thonaires

1 - Thonaire de Ras Zebib
2 - Thonaires de Sidi Daoud
3 - Thonaire de Monastir-Kuriat

B — La conservation du thon

1 - La conservation par le froid

a) Le glaçage

b) La congélation

2 - Le salage

a) Action conservatrice du sel

b) Importance de la quantité et de la qualité du sel

c) Microbes du sel

d) Hygiène du travail

e) Valeur et avenir du salage

3 - Conservation par la chaleur

a) Conserves de thon à l'huile

— Les huiles dans les conserves de thon

b) Conserves de thon au naturel

c) Fer blanc et boîtes métalliques

4 - Préparation spéciale : « La poutargue »

5 - Conclusion

III — *Troisième partie* : INSPECTION SANITAIRE DU THON

A — Bases légales

B — Nécessité et buts

C — Méthodes de l'inspection :

1 - Méthodes physiques : mesure du pH

2 - Méthodes chimiques :

a) Dosage de l'histamine

b) Dosage de l'azote basique volatil total « ABVT »

3 - Méthodes biologiques :

a) Numération globale directe

b) Numération par culture

4 - Organoleptique

5 - Valeur des différents procédés

D — Contrôle de la fabrication des conserves de thon

IV — *Quatrième partie* : PRINCIPALES ALTERATIONS DU THON

A — Altérations décelables avant cuisson

1 - Putréfaction

2 - Echauffement

3 - Rancissement

B — Altérations décelables après cuisson

1 - Verdissement

2 - Thon « éponge »

3 - Défauts en boîte après stérilisation

a) Sulfuration

b) Struvite

C — Histamine et thons

D — Parasitisme

1 - Myxosporidies

2 - Helminthes

E — Dérivés du mercure et thons

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION

« Si tu donnes un poisson à un homme, il se nourrira une fois. Si tu lui apprends à pêcher, il se nourrira toute sa vie ».

Avec 1.600 kilomètres de côtes, la Tunisie est largement ouverte sur la Méditerranée. De plus, son climat doux offre une saison prolongée à une activité que l'homme pratique depuis des temps immémoriaux : la pêche maritime, qui fut longtemps l'un des secteurs les plus importants de l'économie tunisienne et qui est, de nos jours, appelé à jouer un rôle de premier plan.

En effet, la pêche, qui se classait, il y a quelques années au quatrième rang des secteurs productifs et qui représente, à l'heure actuelle, 1 % du produit intérieur brut, pourrait atteindre facilement, dans les prochaines années, 5 % et combler ainsi une partie des besoins alimentaires croissants de la Tunisie en raison, non seulement de la croissance démographique, mais aussi du développement de plus en plus spectaculaire du tourisme.

Au long de cette étude, nous nous attacherons successivement à la pêche du thon rouge « thunnus thynnus L », à l'industrie et la conservation du poisson et, enfin, à l'inspection sanitaire dans le but de contribuer à la modernisation de ce secteur.

PREMIERE PARTIE

I. — LA PECHE DU THON EN TUNISIE

A. — LA PECHE AUX HAMEÇONS

En août et septembre, les thons erratiques, qui fréquentent la côte tunisienne en quête de nourriture, viennent souvent, le matin, autour des bateaux relevant le sardinal, attirés par le poisson qui tombe des filets. Ils vont et viennent sous les embarcations, montent en surface et replongent. Aussi, les pêcheurs ont-il pris l'habitude de filer, dès que le démaillage commence, deux ou trois lignes à thons le long du bord.

Il n'existe pas pour cette pêche de type d'embarcation spécial; des « Lampares », des bateaux de plaisance et même des barques à fond plat « bettes » ou « pastères » se retrouvent sur les lieux de pêche. Les lignes sont bouêttées de petites bonites « sarda sarda bloch » ou d'allaches « Sardinella aurita C.V. » et on file à l'eau environ vingt mètres de ligne. A bord des sardiniers, pendant le démaillage, deux ou trois lignes sont ainsi fixées aux tolets par une simple boucle. Quand un poisson mord, la ligne file et les pêcheurs se précipitent pour ferrer le poisson, le travailler et l'amener en surface. On l'assure à ce moment avec un crochet de fer forgé dit « ganache » maintenant l'animal contre le bateau. Pour l'embarquer, on le hisse à bord en passant les doigts dans l'orbite.

En Tunisie, la pêche à la ligne n'est guère pratiquée que le jour, étant dangereuse de nuit. Deux hommes, dans une embarcation, se rendent sur les lieux de pêche munis d'une ligne à hameçon nu. Comme appât, on accroche à l'hameçon une bonite. S'il y a du courant, un plomb de sonde d'environ 300 grammes est attaché à la ligne à une distance de deux brasses de la corde

à guitare. Ce poids doit être attaché au moyen d'un fil très fin qui puisse se détacher quand l'animal, pris à l'hameçon, tire fortement sur la ligne. L'hameçon garni est jeté à la mer et la ligne filée, en été de quatorze à seize brasses, en hiver jusqu'à dix-huit brasses. On amarre ensuite un bidon vide en fer blanc au point où la corde affleure l'eau. Le fil d'attache du bidon doit être également très fin pour qu'on puisse le larguer en même temps que la sonde au moment où le poisson se prend. Il faut alors filer de la ligne, à la demande, mais sans laisser du mou car il pourrait se faire des coques dans le fil d'acier. Si l'hameçon est ferré dans le palais du poisson, celui-ci peut être amené après avoir été travaillé pendant une demi-heure ou tout au plus une heure. Si, par contre, l'accrochage s'est fait par l'une des joues, le poisson ne se laisse remonter qu'après s'être défendu deux ou trois heures. A ce moment, le pêcheur qui ne tient pas la ligne lance sur le thon une foëne à double crochet automatique en cherchant à le frapper sous le ventre. La foëne est amarrée à une ligne et le poisson, se débattant contre deux filins, est bientôt complètement épuisé et peut être amené le long du bord. On lui introduit alors dans la gueule, à l'aide d'un morceau de bois, une corde que l'on fait ressortir par l'opercule et qui servira à fixer le poisson à la barque pour le remorquer. On recommande de ne pas lier le poisson par la queue car, dans ses efforts pour s'échapper, il pourrait endommager l'embarcation.

En France, la pêche aux hameçons est bien connue sur la Côte Basque (Golfe de Gascogne).

En Tunisie, l'amélioration de cette pêche peut donner d'excellents résultats.

1° - La recherche des bancs. — Les méthodes de repérage sont : la vue directe, la ligne de traîne, la détection ultrasonore et, enfin, la détection aérienne.

a) *La recherche visuelle* demeure le test de capacité professionnelle d'un patron de thonier et de son équipe. Par mer faiblement agitée, les observateurs entraînés

reconnaîtront la tache de calme relatif qui est due au freinage de la houle de vent par la masse des poissons progessant dans le même sens que cette houle. La netteté de l'effet est naturellement plus grande par ciel clair et varie avec la direction du soleil.

b) *Les lignes de traîne* : Il en suffit de deux, écartées par des petits tangeons amovibles qui veillent constamment sur la route diurne du thonier au vif. Elles renseignent certainement sur la taille et l'espèce probables des thons que l'appât va attirer. Mais il arrive qu'un thon rouge de quelque importance fait perdre un temps précieux et que ses mouvements désespérés éveillent la méfiance dans le banc. Les Basques mettent des leurres sans hameçon. Tenant fermement la ligne à la main, ils sentent bien le « coup de sonnette » du thon, ralentissent aussitôt et jettent les poissons en décrivant un cercle de trois cents mètres de diamètre environ. A ces moyens simples et fondamentaux, il faut ajouter depuis peu la pratique de :

c) *La détection ultrasonore :* Un petit bâtiment de recherches côtières, le « Donibane », a fait des essais sur le thon rouge dans une région comprise entre Bilbao et Le Boucau. De nombreux échos furent obtenus entre cinq et trente mètres et, le 7 juin 1956, le « Donibane » capturait les premiers thons rouges repérés uniquement au sondeur et appâtés sans avoir été vus de l'équipage. Après cette expérience fructueuse, les thoniers luziens ont commencé à réaliser des captures de thon blanc en jetant de l'appât sur des bancs détectés entre cinq et quinze mètres de profondeur.

Maintenant, cette détection est une réalité courante.

d) *Parmi les moyens modernes* propres à localiser les bancs de thons, nous devons citer, en hommage à notre professeur H. HELDT, *le repérage aérien.*

Les meilleures conditions pour opérer, en ce qui concerne la visibilité, sont : mer calme, ciel clair, soleil haut en observant du côté opposé au soleil. Une altitude

moyenne de cinq cents mètres convient bien; elle est suffisante pour exlporer un champ assez vaste tout en permettant d'observer le détail.

Il est possible avec l'avion de découvrir des bancs de thons, de les repérer, d'estimer leur importance, le sens de leur déplacement et la vitesse de leur marche, de noter, au cours d'une saison, les passages les plus fréquentés par le poisson.

Des industries passent à côté de la fortune parce qu'une fortune a passé — sans que nul n'en doute — à côté de leur installation : l'avion peut, là aussi, être grandement utile. Le thon, en effet, est maniable dans ses déplacements. On le manœuvre dans les thonaires, de chambre en chambre, soit en l'effrayant par une petite voile immergée (incerra), par un crâne de bœuf blanchi, soit en l'attirant en surface, lorsqu'on veut le compter, avec des papillottes de papier lestrées. En mer libre, on doit pouvoir dévier sa marche. Nous ne savons pas si un barrage à la grenade peut être recommandé, mais en tout cas, il serait possible sur un signal de l'avion, d'aller tendre un filet flottant coupant en biais la route suivie, ou d'indiquer le chemin à un thonier. L'action de ce barrage volant serait de prolonger au large l'effet de la queue de la madrague. Pour la manœuvre, une flotille est là, inoccupée, une équipe de pêcheurs attend et ne demande qu'à agir. Si l'on ne peut orienter vers la thonaire le banc qui l'aurait débordée, pourquoi ne pas le capturer sur place à la ligne ?

L'avion peut ainsi repérer les bancs, signaler leur présence et leur position aux pêcheurs. Il peut déclencher et diriger la manœuvre qui permettra à la flotille de la thonaire d'encercler, ou de rabattre vers la zone d'action des madragues, les bancs passant trop au large.

Il peut permettre l'étude directe des migrations en réalisant des expériences de marquage par fléchettes sur une grande échelle et être ainsi un auxiliaire du naturaliste afin de répondre à la question qui se pose

depuis PLINE et ARISTOTE : Le thon est-il sédentaire ou migrateur ?

En Tunisie, particulièrement, l'utilisation des appareils aériens pourrait être efficace. On pourrait, de mai à juillet, faire des observations directes sur la migration des thons et vérifier si les madragues sont convenablement calées, découvrir s'il n'existe pas d'autres emplacements des thonaires.

Ce qui fut en temps de guerre « l'œil de l'artillerie » pourrait devenir, en temps de paix, « l'œil du pêcheur ».

2° - LA PECHE PROPREMENT DITE : En ce qui concerne le thon rouge, dès qu'un banc est repéré, il faut immédiatement découvrir la route qu'il poursuit et en situer la « Balbaya » (La tête du troupeau), comme disent les Basques. Le plus vite possible, le navire doit se placer en avant de cette tête et commencer l'appâtage. Par contre, le jet de sardines au milieu d'un banc laisse celui-ci presque indifférent, sinon méfiant. Deux mesures du plus haut intérêt sont à prendre dès qu'on est prêt pour l'appâtage : tout d'abord, il est fondamental d'arrêter le fonctionnement de la pompe de cale, car celle-ci rejette à la mer un filet d'eau plus ou moins mêlé d'huile et de gas-oil dont le goût fait fuir, en quelques instants, les thons les plus affamés; ensuite, l'équipage doit s'assurer que l'hélice ne tourne plus au point mort. Pour appâter, il faut lancer d'abord quelques poignées à dix ou douze mètres et, dès que les thons se mettent à manger, on fait tomber les poissons un à un, régulièrement et sans arrêt, à l'endroit même où l'on va poser les lignes. Les thons s'habituent vite à cette chute de nourriture et se font prendre en confondant les proies libres et celles qui ont un hameçon.

Les sardines sont bien appréciées mais nagent très vite et ont la fâcheuse tendance de s'échapper en tous sens, voire en profondeur, ce qui entraîne un élargissement de la zone d'appâtage, d'autant plus marqué que la dérive est plus forte.

Aussi, dès qu'on voit les thons s'éparpiller à la recherche des sardines trop agiles, on freine l'impulsion de ces dernières en leur comprimant un peu la tête avant de les jeter.

Les petits chinchards ont une tendance beaucoup plus marquée que les autres à revenir vers le bateau dès qu'ils sentent les thons. En cherchant refuge contre la coque, les chinchards concentrent au maximum le banc, au point qu'il est nécessaire de les lancer deux à trois mètres au-delà des lignes et de les récupérer, de temps à autre, à l'épuisette le long de la coque. Ils constituent un vif d'une très grande valeur pour la pêche des thons rouges d'un poids dépassant vingt kilos.

L'appâtage est complété par l'arrosage régulier de l'aire d'action par des pompes, sur un demi-cercle de huit mètres de rayon, dans lequel on dépose, par simple balancement vertical environ, la ligne en acier ou en gut nylon. Le jet tourné vers le haut et balayant l'aire à la cadence voulue, se résout en une énorme pluie dont la rafale brouille la surface de la mer. L'arrosage a pour effet de former un écran qui aveugle les thons, puis il produit une zone d'ombre relative qui diminue la visibilité de la ligne et de l'hameçon. A cette chute d'eau ininterrompue, on attribue aussi un pouvoir spécial d'excitation sur les thons. Les pêcheurs japonais l'utilisent régulièrement, tant dans le Pacifique que dans le Golfe du Mexique. Dans le même but, les Américains frappent l'eau de leurs cannes.

Le travail le plus délicat concerne l'appâtage; il nécessite une grande patience jointe à un coup d'œil rapide, à une connaissance du comportement du poisson, fruit d'une longue observation aidée par l'intuition.

Actuellement, il devient de plus en plus rare de voir un banc de thons rouges mordre en aveugle dès le départ.

Pratiquement, sachant qu'un thon blessé par des engins entraîne immédiatement le départ de ses congé-

nères, le pêcheur doit tout mettre en œuvre pour en perdre le moins possible. La pratique de pêche à l'appât vivant demande une coordination, entraînement, esprit d'équipe. Une équipe de dix hommes actionne facilement trois cannes et le rapport continue à s'améliorer dans la mesure où la taille du bateau le permet. Il reste de ramener le thon en bon état.

3° - Les appats utilises : Dans nos régions, la sardine (alosa sardina) est l'appât le plus fréquent et le meilleur à tous points de vue : d'une part, les thons rouges en sont très friands; d'autre part, sa taille moyenne est commode pour le pêcheur et ne varie que très modérément.

Les petits chinchards (trachurus trachurus) et les bogues (box boops) n'ont de valeur que pour le thon rouge qui se révèle comme un carnassier plus éclectique que le germon. Encore faut-il que ce soient des jeunes pour intéresser les thons moyens (15 à 20 kilos). Le petit chinchard a un inconvénient sérieux : mêlé à la sardine, il la blesse avec les épines de ses boucliers. Comme appât, il sera préféré à une sardine affaiblie car son frétillement infatigable trompe la méfiance du thon. La bogue a moins de vigueur que le petit chinchard, mais elle est plus attirante car moins bardée d'épines.

Depuis l'introduction de la pêche à l'appât vivant, la conception du thonier se modifia complètement. A partir de 1952, on ne construisit plus que des unités égales ou supérieures à trente tonneaux. Cette progression a des causes à la fois techniques, phychologiques et économiques.

B. — LA PECHE AUX FILETS

1° - Les madragues : Nous ne saurions mieux faire que de décrire, en détail, la madrague que nous avons pu étudier à Ras Zebib, en complétant nos indications

par des observations faites au cours des visites que nous avons pu faire dans d'autres madragues de la côte.

Le principe simple sur lequel repose l'installation d'une madrague, est le suivant : le poisson passant à une distance donnée de la côte, il s'agit 1° de l'arrêter, 2° de le diriger vers une ouverture dans laquelle il pénètrera, 3° de le faire entrer dans des chambres d'où il ne pourra plus sortir et, 4°, de le conduire, finalement, dans une enceinte organisée de telle façon qu'il sera facile de l'y capturer.

Le type des madragues, tel qu'il existe actuellement, n'a pas été sensiblement modifié depuis de longues années. On allonge ou on raccourcit les queues, on place des chicanes plus ou moins longues, et c'est à peu près tout. Le reste paraît immuable !

a) *Arrêt du poisson* : L'arrêt des thons qui passent suffisamment près de la côte, est obtenu à l'aide d'une barrière fixe, partant de terre et allant jusqu'à une distance variable au large, mais qui, pour Ras Zebib, est de 1.500 mètres. Cette « conduite » forme une nappe continue de filet, maintenue à la surface de la mer par des bouées et de petits tonneaux et, par place, par des grappins calés à droite et à gauche.

La « queue de terre » se complète, vers le large, d'une barrière semblable, mais plus courte, puisqu'elle n'a ici que 300 mètres. C'est la « queue du large ». Sur ces deux queues, mais surtout la dernière, sont placés des « retours », en chicane, celui du large dirigé vers la terre, et celui de terre vers le large, pour empêcher les thons de quitter la conduite.

b) *Direction et entrée :* La queue de terre pénètre dans une ouverture de 61 m 20, qui est l'entrée de la madrague ou « bouche ». Le poisson, conduit par la « barrière », arrive à peu près fatalement à la hauteur de la « bouche » dans laquelle il s'engage facilement.

c) *Chambres de capture* : La madrague proprement dite est formée par une enceinte du filet qui mesure 500 mètres de long sur 50 mètres de large. Elle est divisée en huit chambres dont : trois à gauche de la bouche, celle de la bouche, et quatre à droite, y compris « le corpo ». Toutes ces chambres, sauf le « corpo » qui constitue la dernière chambre à droite, appelée également « chambre de mort », sont dépourvues de fond, c'est-à-dire que le plancher de ces enceintes est le fond de la mer lui-même. Elles ne sont destinées qu'à emprisonner le poisson et à l'empêcher de ressortir. Elles peuvent être séparées l'une de l'autre par une cloison verticale, en filet, que l'on peut lever quand on veut, pour tenir les poissons enfermés.

d) *Chambre de mort* : La chambre de mort, au contraire, est fermée de toutes parts, sauf, bien entendu, à la surface, de telle façon que l'on peut soulever le plancher en filet et le ramener aussi près que l'on veut de la surface, avec tout ce que contient la chambre afin de s'emparer plus facilement du poisson.

Toutes ces barrières en filet sont maintenues solidement en place par des grappins placés de part et d'autre et, en surface, par des flottes de liège et des barils goudronnés.

e) *Manœuvre :* La manœuvre générale est commandée par un chef pêcheur appelé raïss de madrague, qui a sous ses ordres un certain nombre d'embarcations commandées elles-mêmes chacune par un raïss d'embarcation.

Pour capturer les thons enfermés dans l'engin, on commence par fermer la bouche avec un filet vertical; puis les embarcations se portent au fond et à gauche et, à l'aide de bâtons, de poids attachés à des cordes, de cris, etc..., les pêcheurs effraient les thons pour les chasser vers les chambres de droite, toutes les cloisons étant descendues.

Quand on suppose que tous les thons, ou au moins la grande majorité, sont réunis dans la dernière chambre à droite (chambre de mort), on ferme la cloison de gauche et tous les thons se trouvent alors enfermés dans le « corpo ». Il s'agit de les capturer.

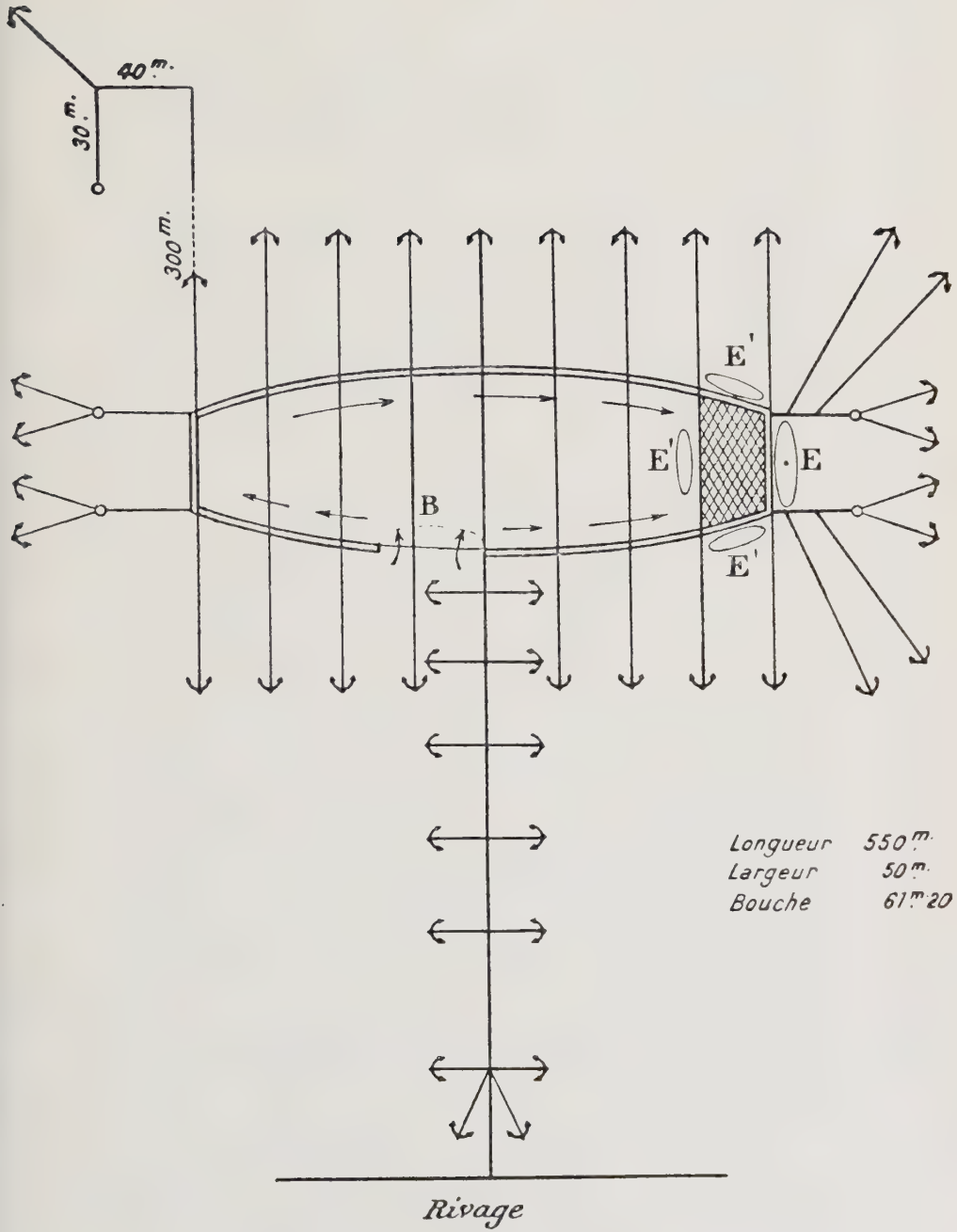
Pour cela, à l'aide d'une grande barcasse munie de deux cabestans, qui se trouve en dehors et à droite de la chambre de mort, on soulève la ralingue supérieure du filet que l'on accroche au bordage de la barcasse ainsi que les câbles qui relèvent le fond du filet; puis, du côté opposé (à gauche), quatre embarcations, avec une vingtaine d'hommes à bord de chacune, relèvent peu à peu le fond du filet, en s'avançant lentement vers la barcasse à cabestans. A un moment donné, le fond de la chambre ne se trouve plus qu'à 1 m 50 ou 2 mètres de la surface.

A cet instant, les thons, sentant l'eau leur manquer, sont pris d'une panique folle et se précipitent les uns sur les autres, se tuant parfois; ils sautent de tous côtés en faisant jaillir l'eau dans toutes les directions. C'est un spectacle inoubliable pour qui l'a vu une seule fois !

Peu à peu, le fond se relève encore, la cuvette se rétrécit et, à l'aide de crocs, de salabres, de la main, de toutes les façons en un mot, les thons sont capturés et jetés dans les embarcations qui vont les amener à l'usine où ils seront traités.

On trouve parfois, réunis dans la cuvette en filet, près de 800 thons d'une moyenne de 80 à 90 kilos chacun, parfois bien davantage. Cela représente, naturellement, un poids énorme, qui explique que le filet de fond du « corpo » doit être à mailles beaucoup plus étroites et construit avec du fil plus fort que les côtés.

Quelqu'un qui ne l'a pas vu de ses yeux, avant le calage de la madrague, peut difficilement se faire une idée nette de la quantité de filets, d'ancres, de flottes de liège, de barils et de cordages divers qui sont néces-



Installation schématique de la Madrague de Raz Zebib.

B = bouche. E = barque à cabestan. E′ = barcasses ordinaires.

saires pour l'installation de cet immense engin. Le tout représente un poids voisin de 200.000 kilos et a, aujourd'hui, une valeur de plus de deux millions d'anciens francs.

L'opération qui consiste à relever le filet pour capturer le poisson s'appelle une « matanza », c'est-à-dire une « tuerie », c'est bien le vrai mot, car ces malheureuses bêtes, affolées, se tuent entre elles ou sont tuées de toutes les façons; le sang coule abondamment et transforme la cuvette de filet qui les contient en une mare de sang.

CRITIQUE

1 - Les thonaires tunisiennes sont-elles bien situées par rapport aux passages du poisson ?

a) beaucoup d'entre elles ne le sont pas, parce que la concession fut requise sans études préalables, en se basant uniquement sur le rapport d'exploitations voisines ou sur des renseignements de pêcheurs de la région.

b) il est des thonaires bien situées, mais peu nombreuses. Elles se trouvent en des points stratégiques de passage du thon et même quand les années sont maigres, elles en capturent toujours une quantité suffisante pour ne pas être en déficit. Cela montre qu'il n'y a pas en Méditerranée des années à thons et des années sans thons.

2 - Les installations a la mer sont-elles adaptées a la capture de poissons qui pourrait améliorer les gains ?

Toutes les thonaires méditerranéennes, sauf quelques petites thonarelles italiennes, sont prévues uniquement pour la capture du thon rouge et négligent les autres scombridés qui pourraient procurer un bénéfice appréciable : thonines, bonites, pelamydes, germon, auxis, maquereaux.

3 - Toutes les installations des thonaires méditerranéennes sont conçues sans principe technique rationnel.

Les thonaires sont restées ce qu'elles étaient voilà des siècles, telle que la parfaite mémoire des Rais les a transmises fidèlement de génération en génération. Ces chefs de la pêche, souvent illettrés, sur lesquels repose toute la responsabilité de la fabrication des filets, du calage de la madrague, de la pêche, de la levée, sont vraiment dignes d'éloges, car on leur demande trop de choses étant donné leur instruction. Ils sont le pivot de toute notre industrie des thonaires, les chefs de l'administration ne s'occupant que de la fabrication des conserves et de la vente. Ceux-ci ne savent certes pas combien d'inconvénients ils pourraient éviter facilement s'ils vérifiaient et surveillaient eux-mêmes, pendant la campagne de pêche, un certain nombre de points, comme :

a) les ancres qui, dans la majeure partie des cas, sont mal adaptées à la nature des fonds; trop pesantes ou trop légères, elles ne répondent pas à la force qu'on leur demande d'équilibrer.

b) les aussières qui, formées de simples amarres (le plus souvent de chanvre, de manille ou de coco), s'allongent, restent dans l'eau et se trouvent soumises à un frottement continuel sur le fond, par suite de l'oscillation de l'installation sous l'effet de la houle et finissent par s'effilocher et se coupent parfois. Si le mal n'est pas réparé rapidement, un déséquilibre s'établit, qui s'aggrave peu à peu par la rupture successive d'autres amarres. L'installation se déforme, menace de partir à la dérive et, pour peu que le mauvais temps se mette de la partie, c'est la perte de la campagne.

Pour prévenir de tels accidents, il en est qui ont employé, pour la partie inférieure du cordage, un câble d'acier. C'est là une sensible amélioration, mais non une solution parfaite.

Dans certaines régions, la résistance que la madrague doit opposer aux courants est telle que même cette mesure se montre insuffisante.

En résumé, le système d'ancrage n'est pas toujours approprié au lieu choisi et l'on ne tient pas assez compte de cette nécessité d'importance capitale.

Pour ce qui est de la Tunisie, nous avons un exemple de l'exactitude de ces remarques. Autrefois, il arrivait souvent de tels accidents à la thonaire du Cap Zébib, particulièrement exposée aux courants et à la grosse mer. Depuis quelques années, les aussières de corde ont été remplacées par du câble métallique, seules les quatre brasses supérieures étant en chanvre. La tenue est bien meilleure depuis cette transformation. Les câbles d'acier sont plus solides et, à force égale, ils ont sur les autres cordages l'avantage de présenter une résistance beaucoup moindre au courant, du fait de leur diamètre réduit.

c) les lièges, qui ne procurent pas toujours la force de flottaison suffisante à l'installation. Le liège mâle, en effet, après un séjour dans l'eau, s'imprègne et perd environ 50 % de sa force de flottabilité initiale. Déjà, parfois vers le milieu de la saison, la thonaire semble affaissée. S'il vient un fort courant, elle plonge et il s'ensuit la perte des poissons qui sont dans les chambres. Les thons, sur la capture desquels on pouvait compter, s'échappent ainsi et ce peut être une grande perte. Plus d'une fois, l'industriel reste dans l'ignorance de ces faits, le raïs se gardant bien de faire part d'une telle nouvelle. Le chef administratif, n'allant presque jamais à la mer, sauf parfois pour voir une matanza, ne reçoit jamais du raïs d'informations précises sur les événements de mer, soit par préjugés ou superstition, soit parce que, si une partie du poisson des chambres venait à s'échapper, on n'aurait pas ainsi à le lui reprocher.

A cette insuffisance de la force de flottaison, on cherche à remédier en remplaçant le vieux liège par du

nouveau. Cela est préférable à la mesure dangereuse qui consisterait à augmenter le nombre des flotteurs. La thonaire opposerait, en effet, une plus grande résistance au courant, la mer la secouerait davantage et les ancres et les amarres pourraient bien ne pas étaler.

En Tunisie, certaines thonaires ont eu, naguère, à souffrir de cette diminution de flottabilité du liège mâle. Des essais ont été tentés pour l'emploi d'autres flotteurs, en particulier des barils, des cylindres de fer galvanisé attachés par un anneau fixe, afin d'éviter frottement et usure des cordages. Ces dispositifs présentaient des surfaces lisses offrant moins de résistance à l'enfoncement que le liège rugueux et plus de prise au vent et à la mer. On en est revenu au liège.

d) La porte dite « bouche » qui ne répond plus à la technique moderne. Cette porte, on le sait, reste presque toujours ouverte, sauf en de rares occasions, lorsqu'on manœuvre les poissons des chambres du levant à celles du couchant. Il arrive que des thons entrés font un tour, reviennent en arrière, ressortent et ne sont plus revus.

En fin de saison, lorsque le thon jette ses œufs et tend à changer le sens de son déplacement, la chambre pleine un jour, se retrouve souvent vide le lendemain.

Ces constatations prouvent que le poisson a pu sortir. Le raïs, qui sait bien que de tels faits se produisent malgré tous ses soins et sa vigilance, n'accueillerait pas avec plaisir la visite du propriétaire venant s'assurer, quelques jours avant la matanza, de la quantité de poissons entrés. Le raïs pense qu'on ne saurait être trop prudent et qu'il vaut mieux ne pas promettre ce que l'on n'a pas la certitude d'avoir.

Cette façon de faire est bien compréhensible, mais elle ne sert pas les intérêts de la maison, en ce sens qu'elle empêche l'étude des causes du mal et la recherche des remèdes possibles.

Nous ne pensons pas qu'il y ait des industriels à qui cela ne soit pas arrivé; le mal est général et seuls ceux qui vont tous les jours à la mer peuvent apprécier la gravité des inconvénients signalés qui, d'ailleurs à l'étranger, ont été supprimés par des modifications opportunes de l'installation.

Si on veut remédier à la crise actuelle et rendre l'industrie des thonaires vraiment rémunératrice, il faut :

a) chercher, pour les thonaires à faible rendement, s'il n'est pas possible de les mieux disposer par rapport aux migrations verticales du thon, à augmenter leur rendement en modifiant la « bouche » et la « queue du large », ou en transformant l'installation pour la capture des autres scombridés.

b) pour les bons emplacements, chercher à augmenter la puissance de capture. Avec les moyens modernes, on n'est pas effrayé par des profondeurs de soixante mètres et plus.

c) approprier le mode d'ancrage à l'endroit, tant en rapport avec la nature du fond qu'avec la force que les ancres doivent supporter en cas de tempête ou de forts courants. Il faudrait aussi adopter les seules amarres de chanvre renforcées avec des câbles métalliques ou des câbles mixtes. Les ancres de grande force devront être munies de chaînes. Mieux vaut une ancre légère avec chaîne qu'une ancre pesante qui n'en a pas. Généraliser l'emploi de la chaîne le plus possible.

d) adopter pour les câbles de la carcasse de la thonaire et ceux de la queue, le chanvre, ou mieux, l'acier, pour éviter l'allongement produisant un déséquilibre. Il ne faut employer qu'avec circonscription, pour les autres usages, ceux de manille et de coco.

e) augmenter la flottabilité générale de l'installation en employant, outre le liège, des flotteurs à poche d'air, etc. Avec une bonne flottabilité et un ancrage convenable, la thonaire peut résister aux plus forts courants.

f) substituer à l'actuelle porte, le système dit « bocca », employé dans toutes les thonaires atlantiques (Espagne, Portugal, Maroc) avec le plus grand succès.

Enfin, il est de notre devoir d'intéresser et d'instruire le raïs, pour se libérer des coutumes et traditions qui se transmettent de père en fils depuis des siècles.

2°) La senne tournante : Des essais de pêche des thonidés à la senne tournante ont été réalisés par des pêcheurs yougoslaves en Tunisie, dans le plan de la coopération technique entre les deux pays. Les résultats ont été encourageants et ce serait une pêche à développer bien qu'elle demande l'acquisition de thoniers modernes et coûteux.

La pêche à la senne tournante consiste à encercler un banc de thons, suffisamment compact, au moyen d'un filet coulissant installé par une petite embarcation et dont on réduit progressivement le volume. Le filet, qui couvre une superficie de près de 10 hectares, est resserré au moyen d'un power-block jusqu'à ce que les thons ne puissent plus s'échapper; ils sont alors halés sur le bateau, dont les dimensions sont, en général, comprises entre 30 et 70 mètres. Ce type de pêche, privilégié aux Etats-Unis et pratiqué par tous les armements misant sur une technologie de haut rendement, s'effectue aussi bien dans les eaux tempérées que dans les eaux intertropicales; c'est une pêche de surface.

C. — STATISTIQUES

Les thonaires de la Tunisie sont des arts fixes de grandes dimensions, appartenant, comme celles de la Sardaigne et de la Sicile, au type des madragues. Il en existe actuellement quatre groupes en exploitation : deux septentrionaux et deux orientaux dans la partie méridionale du golfe de Hammamet.

Le premier groupe se borne à la thonaire du Cap Zébib, montée entre Bizerte et Menzel Bourguiba, qui

n'a été livrée à la pêche qu'à dater de 1923. Le deuxième groupe, situé au voisinage du Cap Bon, comprend deux thonaires à Sidi Daoud, les plus importantes et les plus anciennes.

Le troisième groupe, sur la côte orientale, peu éloigné de Sousse, se compose de la thonaire de Monastir-Kuriat.

La production moyenne annuelle de l'ensemble de ces pêcheries peut s'évaluer à 500 tonnes, la première thonaire de Sidi-Daoud donnant souvent à elle seule un rendement égal, parfois supérieur, à celui de la totalité des autres.

La production réelle comporte, d'une année à l'autre, des variations parfois considérables, comme le montre le tableau.

Les statistiques dressées avec soin par l'Office National des Pêches, « O.N.P. », montrent que les thons commencent à se montrer sur les côtes de la Tunisie, et à pénétrer dans les thonaires, dès la fin du mois de mai. Leur première apparition a lieu dans les parages du Cap Bon, puis s'étend à ceux de la côte orientale. Dans la moyenne, la matanza initiale est effectuée vers le 22 mai à Sidi-Daoud, le 30 mai à Monastir-Kuriat. En somme, les poissons touchent la Tunisie au début de la seconde quinzaine de mai en venant des caps compris entre Nord et Ouest, commencent par l'atteindre dans sa partie septentrionale, puis descendent progressivement le long de la côte orientale.

Quelques jours auparavant, et dans la première quinzaine de mai, les thons quittent les côtes provençales et languedociennes, situées au Nord-Ouest du bassin méditerranéen occidental. L'intervalle de temps compris entre leur disparition d'une région et leur apparition dans l'autre, répond nettement comme durée à celui qu'ils doivent consacrer à leur déplacement. Les thons devenus génétiques se rendent alors sur leur aire de ponte, comprise entre la Sardaigne, la Tunisie, la Sicile; ceux d'entre eux qui approchent des côtes commencent

à entrer dans les thonaires. Ils vont séjourner jusqu'à la fin de juin et au début de juillet, achevant d'abord leur maturation reproductrice, procédant ensuite à leur fraie; après quoi, ils deviennent erratiques et se dispersent.

ANNÉE	PRODUCTION EN TONNES
1960	482,587
1961	528,480
1962	600,008
1963	422,938
1964	502,469
1965	409,298
1966	437,596
1967	390,414
1968	268,194
1969	178,978
1970	505,891
1971	604,325
1972	628,100

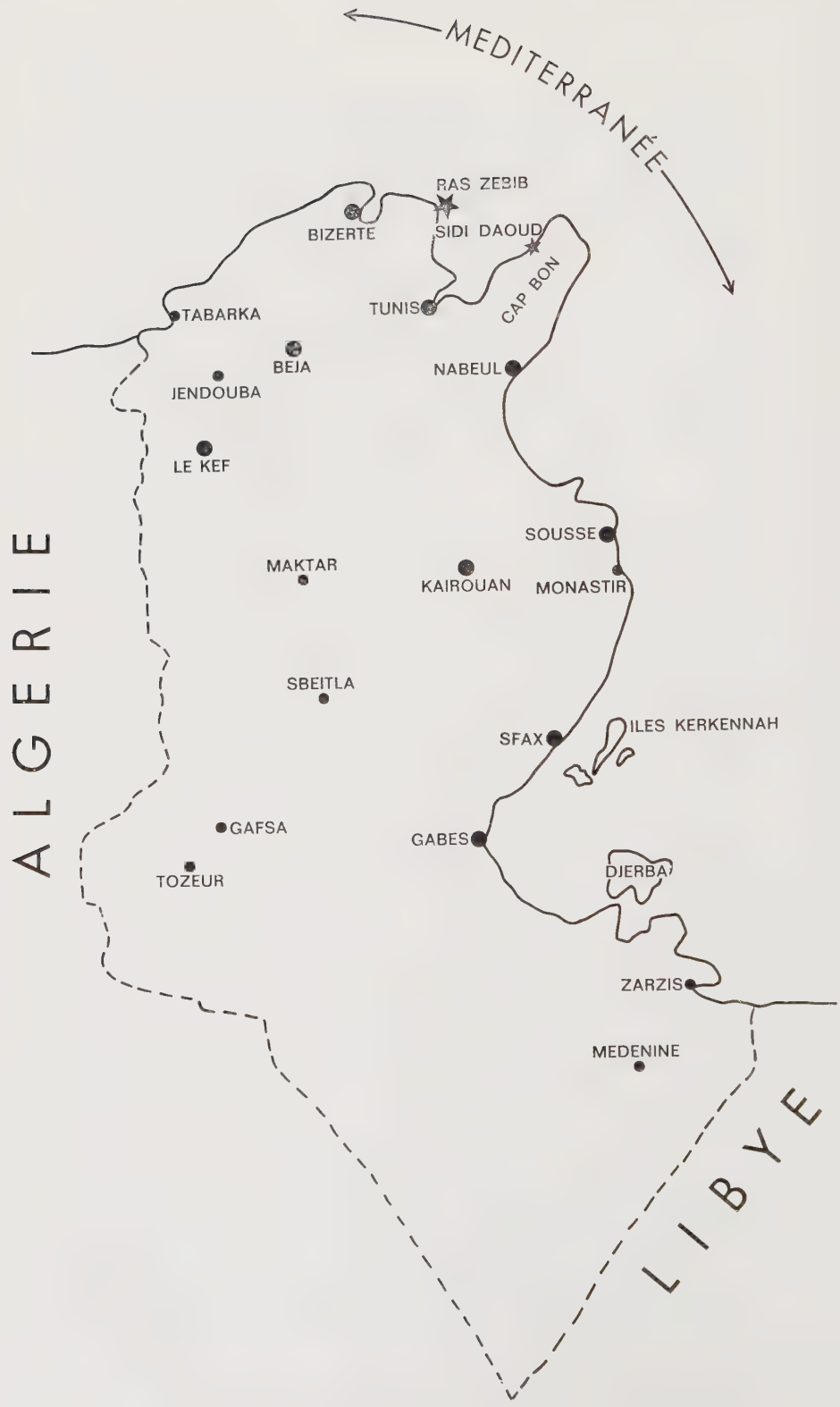
PECHE DU THON PAR GOUVERNORAT

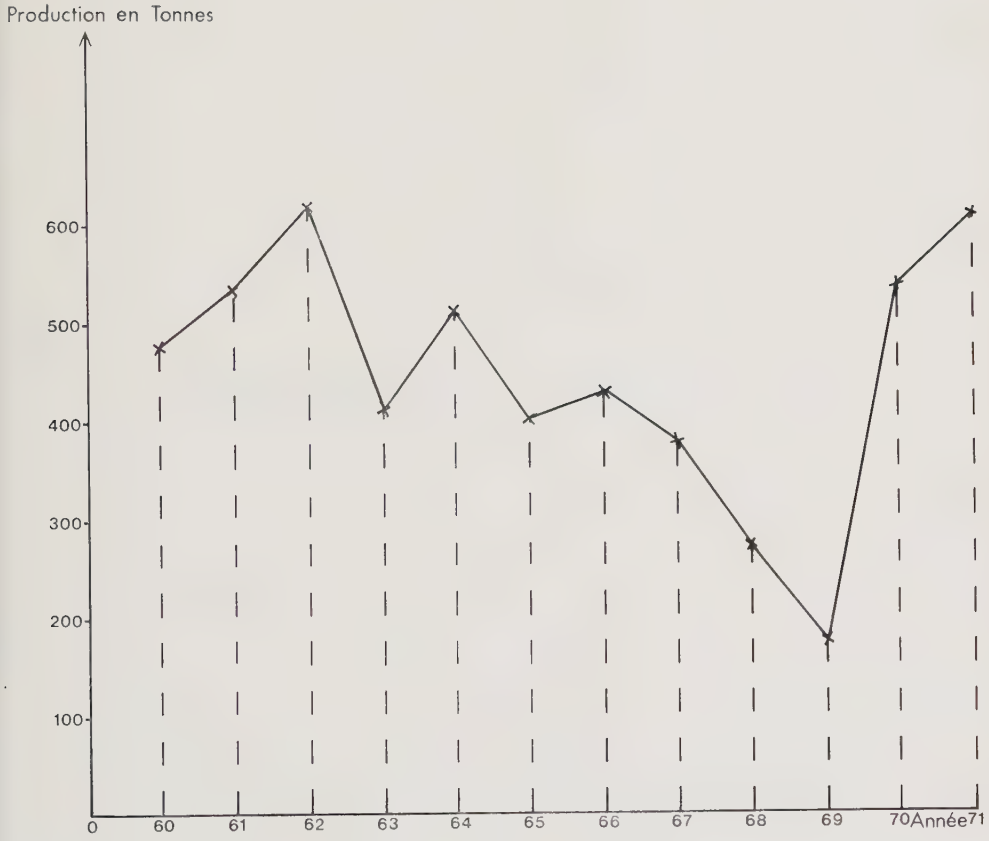
Unité : la Tonne — Année : 1972

Gouvernorats	Tunis	Bizerte	Jendouba	Medenine	Gabes	Sfax	Sousse	Nabeul
Thon	0,3	0,6	0,8	38,3	58,3	78,5	282,9	168,4
Valeur en 10^3D	0,1	0,1	0,2	9,8	8,1	10,2	42,3	24,0

1972

Port de Teboulba .... 238,7 T .... Sousse
Port de Sidi-Daoud .... 165,7 T .... Nabeul
Port de Sfax ..... 34,7 T .... Sfax
Port de Zarzis ..... 19,9 T ....Medenine
Port de Skirra ..... 16,3 T .... Sfax


MEDITERRANÉE
RAS ZEBIB
BIZERTE
SIDI DAOUD
CAP BON
TUNIS
TABARKA
BEJA
NABEUL
JENDOUBA
LE KEF
SOUSSE
MAKTAR
KAIROUAN
MONASTIR
SBEITLA
SFAX
ILES KERKENNAH
GAFSA
GABES
TOZEUR
DJERBA
ZARZIS
MEDENINE
ALGERIE
LIBYE


Production en Tonnes
600
500
400
300
200
100
0
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
Année
71

II — Deuxieme Partie

INDUSTRIE ET CONSERVATION DU THON EN TUNISIE

A — LES INDUSTRIES TUNISIENNES ET LEURS THONAIRES

Le thon commun (thunnus thynnus L) habite la Méditerranée et l'Océan Atlantique. Les deux peuplements sont indépendants, et chacune des deux mers a sa population autochtone. Il se peut que des échanges se produisent par le moyen du détroit de Gibraltar : mais, en ce qui concerne les individus adultes, ces pénétrations sont limitées et ne prennent point, contrairement à la théorie migratrice antique, le caractère de voyages généraux et annuels ayant la ponte pour but. Les thons méditerranéens sont propres à leur mer où on les pêche pendant toute l'année par des moyens divers et, sauf quelques venues accidentelles, ce sont eux qui fournissent aux thonaires le gros de leur production.

En fait, les thonaires du bassin occidental de la Méditerranée (Tunisie, Sardaigne, Sicile) pêchent des poissons qui, pour la plupart sinon tous, ont effectué leur croissance dans cette mer. Les madragues étant des engins fixes, ne peuvent pêcher que les individus qui, d'eux-mêmes, vont à leur portée; sans doute, la somme de ces derniers ne représente qu'une part minime de l'ensemble des thons établis dans l'aire de ponte, car ces engins ne pêchent que sur la périphérie de l'aire, et laissent le reste de son étendue en dehors de leur action. Comme cette dernière dépend surtout de la direction habituelle prise par les nappes chaudes, il en résulte que les thons arrivent à proximité de chaque thonaire en sens inverse de cette direction. C'est cette uniformité qui a créé la présomption de bancs effectuant une migration orientée de façon constante. Sans doute, les varia-

tions journalières de ces nappes auprès des côtes, selon les circonstances météorologiques, retentissent sur l'accession des thons, et produisent les alternatives de rendement que l'on constate dans les thonaires d'une matanza à l'autre.

De plus, les thonaires, à cause de leur situation auprès du littoral, sont sensibles aux déversements des eaux douces ou saumâtres continentales qui modifient, selon leur volume et leur direction, les qualités des eaux marines côtières. L'accession des thons en est transformée de manière concordante. Il en résulte qu'il faut tenir compte, dans l'établissement des thonaires, de ces diverses conditions du milieu, aussi bien du côté marin que du côté littoral.

L'ensemble de la madrague et de l'usine forme ce que l'on nomme une « thonaire », qu'il ne faut pas confondre avec le filet de même nom qui sert, précisément, à la capture des grands scombridés. Il existe actuellement quatre thonaires installées soit sur la côte Nord, soit sur la partie orientale des côtes du pays : une à Ras Zébib, deux à Sidi Daoud et une à Monastir-Kuriat.

Nous n'allons pas les étudier toutes, les unes après les autres, dans leur détail; nous ferons seulement connaître, d'une façon complète, l'une d'elles, des plus importantes, celle de Ras-Zébib par exemple; puis, nous indiquerons les emplacements exacts des autres avec leurs rendements respectifs.

1° - Thonaire de Ras-Zébib. — La thonaire de Ras-Zébib est située exactement à l'est du Cap de même nom, au fond d'une petite baie protégée, précisément, par ce promontoire. Elle forme là comme une sorte de petit village avec ses bâtiments d'habitation et d'exploitation, ses hangars, son petit port où sont mouillées, à l'abri, les embarcations, etc...

Cette thonaire avait existé autrefois; puis elle avait été abandonnée comme improductive. Enfin, elle a été

remise en état et la madrague calée de nouveau, pour la première fois, en 1923.

Dans cette thonaire de Ras-Zébib, on a pu, en 1924, déplacer la madrague légèrement à l'est du Cap, de façon à la disposer pour la capture des thons de retour. Cet essai, qui était tenté pour la première fois, a été assez satisfaisant, puisqu'on a pu ainsi capturer 606 thons de retour.

L'emplacement de la madrague de Ras-Zébib se confirme comme un excellent point de passage des thons, mais il est, plus que tout autre, exposé par le nord, aux vents d'est à ouest, et les résultats de la campagne, pour cet engin, sont étroitement liés à l'état de la mer et, par conséquent, à celui de l'atmosphère en général.

Connaissant toutes les caractéristiques de la madrague dépendant de la thonaire, il nous reste à reprendre notre description là où nous l'avons laissée, c'est-à-dire après la « matanza » qui fournit un nombre de thons très variable.

Les poissons jetés dans de grandes barcasses sont ramenés, par un petit vapeur-remorqueur, à l'appontement de l'usine. Ils sont placés sur les wagons spéciaux d'un Decauville, qui les conduit sous un hangar, à l'abri du soleil. Là, on leur coupe la tête et on les vide, en ayant grand soin de conserver les ovaires qui, à ce moment, sont très développés (puisque les thons se dirigent vers l'orient, précisément pour se livrer à la ponte et à la fécondation des œufs) et qui serviront à fabriquer la « poutargue ».

On conserve également les têtes, les entrailles et tous les déchets en général, qui seront utilisés pour la préparation d'engrais. Les thons ainsi préparés sont amenés dans un second hangar, où on les suspend la queue en l'air, de façon à ce qu'ils puissent se vider complètement de leur sang. Celui-ci coule abondamment, en effet, sur un sol cimenté qui est lavé ensuite à grande eau. Cette eau, recueillie dans des canalisations spéciales, est conduite directement à la mer.

Les thons, après être restés suspendus pendant une nuit environ, sont portés dans une autre partie de l'usine où des trancheurs spéciaux, extrêmement habiles, les coupent en morceaux, de manière à faire le moins de déchets possibles pour la mise en boîtes.

Ces tranches sont envoyées dans des cuves placées sous la table à trancher et où l'eau de mer propre coule constamment de façon à les laver aussi bien que possible et les débarrasser du sang qui peut rester, ainsi que des autres souillures. Enlevés à l'aide d'immenses passoires, les morceaux de thon sont jetés dans des chaudières métalliques, au nombre de quatorze à Ras-Zébib, contenant de l'eau salée à 35° Baumé, et chauffées par des fours séparés dont le tirage commun est obtenu à l'aide d'une grande cheminée d'usine.

Quand le thon est cuit, on place les morceaux sur des sortes de civières dont le plancher est formé de tiges de roseaux, de façon à les laisser refroidir et à faire égoutter l'eau qui sort des fragments de poisson cuit. Cette civière, portée par deux hommes, est ensuite, après égouttage suffisant, envoyée à l'atelier d'emboîtage où on met le thon en boîtes cylindriques de cinq à dix kilos seulement. L'huile utilisée à Ras-Zébib vient de Sfax; elle est de première pressée et, par conséquent, excellente.

Les fers blancs, qui servent à la fabrication de ces boîtes, viennent, tout imprimés et coupés, d'Italie. Sur place, on fabrique les fonds et les couvercles et on termine la boîte, prête à recevoir le thon.

Quand elle est pleine de poisson et d'huile, on place le couvercle et on sertit à la machine.

La fabrication terminée, les boîtes pleines sont expédiées à Tunis, puis exportées sur la France, l'Italie surtout, l'Egypte, etc...

Dans la fabrication de la conserve de thons, on ne doit absolument rien perdre, car tout produit a son utilisation.

En résumé, la totalité des thons capturés est transformée :

1 - en thon à l'huile ou au naturel

2 - en thon salé

3 - en poutargue

4 - en engrais

5 - en huile et

6 - une dernière partie vendue à l'état frais pour la consommation locale.

Tous ces produits ont de la valeur; tous sont facilement vendus et cela représente un ensemble de résultats financiers très important... quand la campagne a été fructueuse ! Dans le cas contraire, comme les matières premières ont été achetées pour une pêche normale, comme le personnel embauché est à peu près toujours aussi nombreux et s'élève parfois à 250 personnes environ, les frais généraux étant élevés, il résulte d'une mauvaise campagne une très grosse perte qui peut se chiffrer par plusieurs milliers de dinars [1].

Pour l'exploitation d'une bonne thonaire, pendant une campagne, il faut, en effet, prévoir environ les matières premières suivantes :

Sel	300 000 kgs
Charbon de terre	100 000 kgs
Huile d'olive	80 000 kgs
Fer battu	40 000 kgs
Cordages et ligues	30 000 Dinars
Barils vides	5 000
enfin, plomb et étain	2 500 kgs

Il est nécessaire de prévoir, en outre, un fond de roulement de 4 500 à 5 000 dinars au moins.

---

(1) Un dinar = 9,33 francs.

Quant au personnel, il comprend, normalement, outre un directeur, parfois un sous-directeur, un comptable, un personnel de pêche ,dit « chiourme de mer », un personnel d'atelier et un personnel de tonnellerie.

Tout ce monde est engagé pour la campagne. Il arrivait d'Italie, généralement de Sicile, et, la campagne finie, il rentrait dans ses foyers, en emportant tout l'argent qu'il avait gagné et dont il ne laissait à peu près rien dans le pays. Heureusement, la situation a changé actuellement et toute la production du thon est tenue par des Tunisiens compétents.

2° - Thonaire de Sidi-Daoud : Cette installation, l'une des plus importantes de la Tunisie, est aussi l'une des plus anciennes, puisque son emplacement fut concédé en 1826. Cette thonaire est située dans le Golfe de Tunis, à environ vingt kilomètres au sud-ouest de la Pointe du Cap Bon.

Elle donne, en général, d'excellents résultats. Elle a pêché jusqu'à 14 000 thons dans une seule campagne de pêche, mais la moyenne varie entre 4 000 et 5 000, ce qui est déjà d'un beau rapport.

Le personnel comprend environ 275 hommes, répartis dans les divers services dont nous avons déjà parlé.

Elle est installée pour pouvoir préparer 1 000 thons en 36 heures de travail ininterrompu.

Elle comprend :

— 28 chaudières à cuisson,

— 3 chaudières à vapeur pour les autoclaves, et

— 4 chaudières pour la préparation du thon à l'huile.

Le nombre de bateaux attachés à la thonaire est de 10.

Deuxième thonaire de Sidi-Daoud : La madrague est calée à environ un mille, dans le nord-est, de la plage d'Aouaira, située elle-même à cinq ou six kilomètres, dans le sud-est du Cap Bon.

Elle compte douze embarcations et 121 hommes en tout (55 pour la pêche et 66 pour les services divers).

Bien qu'orientée nord-sud, sa position semble laisser un peu à désirer pour la capture à l'abri du Cap Bon et sur la côte orientale de ce Cap.

3° - Thonaire de Monastir-Kuriat : L'exploitation de la madrague de Monastir-Kuriat date du commencement du siècle dernier, vers 1817. Cette thonaire est, actuellement, entre les mains de l'Etat Tunisien. Elle a 25 bateaux et un personnel de 210 hommes (130 pour la pêche et 80 pour l'unique usine).

B. — LA CONSERVATION DU THON

1° - La conservation par le froid. — L'apparition de la glace, pour la conservation des denrées alimentaires, date environ de 1850. Son emploi est maintenant généralisé mais donne des résultats qui sont, dans l'ensemble, assez peu satisfaisants.

Cela tient à la nature des phénomènes d'altération du poisson, dus principalement aux bactéries. Or, ces bactéries, adaptées au milieu marin, peuvent supporter des températures relativement basses. Hess et Bedfort ont montré que certaines bactéries se développent encore à moins 7° C.

Le froid ne peut que retarder de plusieurs jours à plusieurs mois, suivant le degré de refroidissement, l'envahissement par les bactéries primitives. C'est pourquoi on a cherché les moyens de porter la température des chairs de poisson à 0° C et en-dessous dès la capture, moyens qui sont la réfrigération par glaçage et la congélation.

Mais, même aux basses températures de la congélation, les germes ne disparaissent pas complètement : lorsqu'on remet le poisson à la température ambiante, ces germes reprendront leur activité et la putréfaction se produira d'autant plus vite.

a) *Le glaçage :* La première utilisation du froid et la plus simple, se trouve être évidemment l'utilisation de la glace; nous verrons p,lus loin, que c'est aussi celle qui présente le plus d'inconvénients.

Il suffit, en principe, de mélanger aux poissons une certaine quantité de glace pour porter la chair à une température voisine de 0° C, température à laquelle le développement des bactéries se trouve déjà retardé. Mais, en réalité, par suite de l'absorption par la chair du poisson d'un certain nombre de frigories nécessaires pour abaisser sa température jusqu'à 0° C, par suite aussi des déperditions de chaleur inévitables, surtout dans les couches se trouvant sous le pont et le long de la paroi, le poisson se trouve être le plus souvent à une température avoisinant + 3° C; aussi, le développement des bactéries n'est retardé que pendant quelques jours, deux à trois jours, huit jours au plus, suivant la quantité de glace employée.

C'est cette méthode qui est utilisée dans toutes les thonaires de la Tunisie.

— *Technique du glaçage* : A l'origine, on pratiquait le glaçage en « puits », c'est-à-dire que l'on procédait comme pour le salage : en entassant dans la cale une couche de poissons, une couche de glace, etc... Ce procédé, d'ailleurs à peu près abandonné, avait de trop gros inconvénients, car on comprend aisément que, dans ces conditions, le poisson situé en bas de la cale, pressé, écrasé par le poids des couches supérieures, baignant en outre dans l'eau de fusion de la glace, était rapidement altéré.

Cette eau de fusion, entraînant les détritus, constituait un véritable bouillon de culture où proliféraient les bactéries et une grande partie de la pêche était inutilisable. Les travaux de W.-I. Dyer et M.-F.-F. Dyer ont montré qu'un kilogramme de poisson était baigné par un kilogramme et demi d'eau de fusion. Cette eau de fusion entraînait avec elle une grande partie des constituants solubles du poisson :

— des protides, responsables de la haute valeur nutritive;

— certains acides aminés, des peptones qui, eux, sont responsables de la saveur, et qui, dès les premiers phénomènes d'altération, se transforment en oxyde de triméthylamine, triméthylamine, ammoniaque.

Pour toutes ces raisons, on préfère, aujourd'hui, au glaçage en « puits » le glaçage sur étagères.

L'expérience a montré que la conservation est nettement meilleure lorsque la glace et le poisson sont disposés sur des étagères qui divisent la cale dans le sens horizontal et vertical, car on supprime ainsi l'inconvénient du poids excessif sur les couches inférieures. Il fallait ensuite réduire au minimum la fusion de la glace; pour cela, on emploie de la glace finement concassée, intimement mélangée aux poissons, de façon à ce qu'il soit rapidement refroidi : la quantité de frigories employées pour amener le poisson à basse température est ainsi mieux utilisée. Mais il faut non seulement produire rapidement du froid, il faut encore le conserver. Pour cela, on emploie une quantité de glace suffisante pour maintenir la température : il faut, au minimum, un poids de glace égal à celui de poisson à conserver. Il est indispensable de prévoir, en outre, une isolation des cales qui ne seront ouvertes que le temps nécessaire à l'emmagasinement du poisson. C'est en vertu de ces principes que les armateurs ont fait construire de nombreux chalutiers répondant à ces exigences.

La conservation par la glace aux antibiotiques est interdite en Tunisie.

b) *La congélation :* Des études poussées ont montré qu'en congelant le poisson à cœur à — 15° C, les germes, quoique n'étant pas détruits, sont complètement inhibés, si bien qu'il ne se produit aucune décomposition. Des essais, tous satisfaisants, ont été tentés en France, mais cette méthode, la meilleure sans aucun doute, ne s'y

développe que lentement, et seuls quelques rares chalutiers possèdent les installations frigorifiques correspondantes. Par contre, en Amérique du Nord, la méthode est très répandue, car la durée de conservation atteignant au minimum trois mois, ce procédé est applicable à la grande pêche. Cette méthode nécessite évidemment des installations similaires d'entreposage et de transfert à terre.

Les trois grands principes fondamentaux de la conservation du poisson par congélation sont :

— Premier principe : « On ne rend pas sa fraîcheur à un produit avarié en le congelant ».

Le poisson doit être congelé avant tout début d'autolyse, sinon il peut s'être formé des toxines dangereuses qui se retrouvent à la consommation.

— Deuxième principe : « Pour se conserver, le poisson doit être congelé à cœur et le plus rapidement possible ».

L'expérience a prouvé que l'on doit descendre à — 20° C et ceci le plus rapidement possible.

— Troisième principe : Le produit congelé doit être conservé à température constante, jusqu'au moment où il sera livré à la consommation. Ce qu'il faut éviter, c'est une augmentation de la température de — 20° C à — 10° C par exemple, avec retour à — 20° C par la suite, car au moment de la recongélation, il y a formation de gros cristaux qui déchirent les cellules, ce qu'il faut chercher à éviter.

Tous ces principes étant observés, il est encore nécessaire de prendre quelques précautions pour maintenir toutes ses qualités à la marchandise congelée. Le poisson congelé a, en effet, tendance à se déshydrater, la tension de vapeur à la température de conservation n'étant pas nulle. Pour éviter cette évaporation, on peut envelopper chaque poisson dans une feuille de papier isolante, mais le meilleur procédé consiste à l'enrober dans une mince couche de glace. L'enrobage dans la

glace, par ses propriétés isolantes, empêche l'oxydation des graisses par l'air, c'est-à-dire le rancissement. En outre, un poisson congelé non enrobé perd, au bout de deux ou trois mois, une partie de sa saveur, ce qui est dû soit à l'évaporation de certains éthers, soit à certaines réactions d'oxydation.

En bilan, les meilleurs procédés consistent à congeler à cœur et rapidement le poisson dès sa capture, puis à l'enrober dans une couche de glace. Ainsi préparé, le poisson peut être conservé pendant un temps pratiquement indéfini.

La marchandise ainsi préparée à bord est livrée à terre à des entrepôts spéciaux la conservant aux mêmes températures.

La congélation est actuellement la seule méthode qui puisse préserver les caractéristiques du poisson frais pendant une longue période d'entreposage. En revanche, les investissements initiaux sont considérables et les frais de stockage et de distribution sont substantiels. Cette industrie, encore naissante en Tunisie, est inexistante dans les thonaires.

2° - Le salage :

a) *Action conservatrice du sel* : Les altérations que peut subir le poisson après sa sortie de l'eau sont essentiellement la putréfaction et le rancissement, ce dernier phénomène étant moins important, car il concerne surtout les animaux gras et exige pour se produire un certain temps. En revanche, la putréfaction est intense sur tout poisson fraîchement pêché. C'est donc cette altération dont il convient de prévenir les effets désastreux.

Il y a trois facteurs essentiels de putréfaction : tout d'abord, condition « sine qua non », les germes protéolytiques; ensuite, l'humidité et la chaleur, qui favorisent le développement de ces germes. On peut donc admettre, à priori, qu'il suffit de réduire l'action de ces trois agents pour éliminer du même coup le phénomène de

la putréfaction et assurer au produit une durée de conservation théoriquement indéfinie.

On explique ainsi l'action conservatrice du sel, seul milieu de préservation autrefois utilisé à bord des bateaux. D'une part, le sel exerce une action déshydratante sur la chair du poisson, puisqu'il réalise un milieu hypertonique par rapport à cette chair; il élimine ainsi une partie de l'eau de constitution des cellules. De plus, il agit, en les déshydratant également, sur les matières azotées, par coagulation des albumines, et formation de complexes protéino-salins, ce qui colmate les cellules et les met à l'abri du contact de l'air. Il faut noter que le mucus qui recouvre la peau du poisson est précipité par le sel; à ce moment, au lieu d'adhérer au tégument, le mucus cède facilement à l'action des eaux de lavage; or, comme nous l'avons vu, le mucus est riche en bactéries.

Le sel provoque également une sortie des matières azotées solubles et, en particulier, du sang. Or, ces matières constituent un milieu de culture excellent pour les germes putréfiants.

Là ne se borne pas le rôle du sel. Le sel exerce une action inhibitrice sur les enzymes protéolytiques contenues dans la chair, dont l'action prépare le terrain de putréfaction. Enfin, certains microbes (Achromobacter, Flavobacter, et Pseudomonas...) du poisson frais sont soit détruits, soit mis dans l'impossibilité de se développer sans doute par déshydratation du stroma bactérien.

Il convient de préciser à ce sujet une notion importante, et sur laquelle nous reviendrons plus loin, celle de la concentration de sel utilisée : c'est ainsi que sur le poisson légèrement salé, le nombre de bactéries augmente considérablement, alors que sur le poisson convenablement salé, au début de la période de salage, la proportion des microbes protéolytiques est de 4 à 20 % du nombre total des bactéries; cette proportion diminue avec l'augmentation de la concentration en sel jusqu'à disparaître complètement.

A faible concentration de sel (0 % à 4 %), la formation de triméthylamine et le développement des bactéries ne sont pas retardés. Pour une concentration de 6 à 10 % de sel, il se produit un certain retard et, pour une concentration de 15 %, il n'y a plus formation de triméthylamine et le nombre de bactéries diminue avec le temps sous l'action inhibitrice du sel à cette concentration.

b) *Importance de la quantité et de la qualité du sel :*

il faut 80 à 90 kgs de sel blanc neuf pour 100 kgs de thon.

Souvent, le coup d'œil du saleur chevronné suffit pour réaliser les proportions optimales.

Il importe que le sel soit neuf, c'est-à-dire qu'il n'ait jamais servi à aucun usage susceptible de le polluer ou de le dénaturer. Il doit aussi être blanc, donc non terreux, et d'une composition chimique définie, conforme à celle du sel de commerce.

Le sel provient généralement des marais salants. Mais on utilise aussi le sel gemme, produit de la dessiccation des mers anciennes.

D'après Troost, la composition chimique moyenne du sel commercial de bonne qualité serait la suivante :

Chlorure de sodium	95 g 11	pour 100 g.
Chlorure de magnésium	0 g 23	
Sulfate de magnésium	1 g 30	
Sulfate de calcium	0 g 91	
Matières terreuses	0 g 10	
Eau	2 g 35	

Le sel gemme se présente dans la mine par couches superposée de composition plus ou moins hétérogène. Ainsi, suivant la couche, on aura un sel qui contiendra une quantité variable de chlorure de sodium. Certaines mines donnent un sel très pur contenant 99,7 % de sodium.

Or, ce point a une grande importance : le sel du commerce étant un mélange et sa composition pouvant

varier, on peut se demander d'une part, s'il n'y aurait pas intérêt à utiliser du chlorure de sodium pur, ou l'un des autres composants du mélange à l'état pur; d'autre part, si tous les composants habituels du mélange ont un rôle utile dans la conservation et en quoi consiste ce rôle.

— Le chlorure de sodium pur a un pouvoir hygroscopique faible, c'est-à-dire qu'il est peu déliquescent; il n'absorbe pas l'humidité atmosphérique, aussi a-t-il une action rapide, même brutale, sur les chairs du poisson. Il a tendance à « brûler » le poisson et n'est pas à recommander. Il donnerait des produits excellents, mais non marchands, moins fermes, translucides et de couleur jaunâtre.

L'apport de chlorure de magnésium accroît les propriétés hygroscopiques du sel marin et permet d'obtenir des salaisons plus fermes, à chair blanche, opaque; cependant, un excès de chlorure de magnésium entraverait la pénétration du sel dans les cellules en durcissant les parois de ces dernières. Le sulfate de magnésium produit des effets analogues.

Quant aux sels argileux, leur emploi est dangereux; les dépôts terreux qu'ils forment à la surface du poisson s'opposent à la pénétration du sel et de la saumure et favorisent par suite l'altération des chairs, pouvant entraîner des pertes considérables. Les sels de calcium ont surtout les propriétés de donner aux salaisons une saveur âcre qui les font apparaître, au goût, plus salées qu'elles ne le sont en réalité.

La finesse du grain a aussi son importance, le salage à sec permet une pénétration rapide du chlorure de sodium, surtout si on emploie du sel fin. Les risques de décomposition par les agents internes sont donc moindres. Mais avec le sel fin, qui a l'avantage d'une répartition plus uniforme sur le poisson, la brutalité de son action à la surface, rend cependant les cellules superficielles imperméables et s'oppose à cette pénétration. Cet inconvénient est moindre avec le gros sel,

qui se dissout plus lentement, agit progressivement et pénètre sûrement jusqu'au cœur des chairs.

c) *Microbes du sel* : certains microbes susceptibles de se développer dans la chair et surtout à la surface du poisson, proviennent du sel lui-même qui, souvent, constitue leur milieu de prédilection. D'après PETROVA, la flore du poisson conservé subit fortement l'influence, dans son nombre et dans son type, de la flore des sels de conservation. Dans la période de stockage humide, sur le bateau, cette influence est faible, et ce n'est qu'avec le temps et une fois à terre que la flore saline se développe et qu'on assiste à des phénomènes tels que le « rouge » des frigorifiques. Il n'empêche que la pollution s'est faite, à l'origine, par le sel utilisé sur le bateau, à telle enseigne qu'on a préconisé, comme remède à ces accidents, l'utilisation de sel stérilisé dans toutes les opérations de salage.

d) *Hygiène du travail :* il est indispensable, en vue d'une bonne fabrication et d'une bonne conservation, de conduire les opérations en observant strictement la plus grande propreté. Des précautions sérieuses doivent être prises contre les bactéries qui sont la cause principale, sinon la seule, de tous les accidents graves de fabrication et de conservation. Dans le but d'éviter toute cause possible de contamination, il est nécessaire de nettoyer et de désinfecter, avant et après usage, tous les objets en contact avec le poisson : les cales des bateaux, les caisses utilisées pour le transport du poisson du quai à l'usine, les planches et les cuves, les barils, les bassins, les baquets, le sol et les murs. Il importe également de surveiller l'hygiène corporelle et vestimentaire du personnel et de n'employer que de l'eau potable pour la préparation de la saumure. Dans le même but, il faut éviter autant que possible l'usage du bois pour l'emballage et le transport du poisson.

e) *Valeur et avenir du salage* : le salage du poisson a tendance à régresser devant les méthodes modernes basées sur l'emploi du froid. Les raisons qui ont amené

cette diminution de la consommation du poisson salé sont nombreuses et compliquées, mais le poisson salé garde la faveur d'une partie du public et c'est une coutume à Sfax de consommer le poisson salé le jour de l'Aïd Esseghir (fête religieuse à la fin du carême, après le mois de Ramadan).

Cela montre que le procédé de conservation du poisson par salage a de grandes chances de subsister encore longtemps. Du reste, le salage à sec du poisson ne change guère les qualités nutritives ni la composition du produit. Le changement concerne surtout le goût et la consistance du poisson, changement dû à la présence du sel et à la déshydratation des tissus.

3° - CONSERVATION PAR LA CHALEUR. — Actuellement, on compte deux usines à Cap Zébib et à Sidi-Daoud qui fabriquent des conserves de thon.

a) *Conserves de thon à l'huile* : les thons sont généralement pêchés très près des côtes et livrés immédiatement à l'usine en excellent état de fraîcheur. Quant à Monastir-Kuriat, aussitôt capturé, le thon, vidé de ses entrailles, est lavé à l'eau de mer et mis dans les chambres froides en attendant son transfert à Sidi-Daoud.

Pour la préparation à l'huile, dont la technique a relativement peu évolué au cours des dernières années, les thons, après tranchage de la tête, de la queue et des nageoires, sont découpés soit à la main, soit à l'aide de couteaux mécaniques, en deux ou trois morceaux suivant leur taille. Ces morceaux, après rinçage à l'eau de mer, sont soumis à une cuisson prolongée dans une saumure saturée, parfois aromatisée : au cours de la cuisson, la chair perd une forte quantité d'huile qui se rassemble à la surface de la saumure et est éliminée au fur et à mesure. Après cuisson, le poisson est rapidement rincé puis abandonné au refroidissement, jusqu'à ce que la chair ait repris une fermeté suffisante pour que les morceaux puissent être séparés en quartiers, débarrassés de l'arête centrale, de la peau et des amas

sanguins; ainsi parés, les morceaux sont étalés sur des claies dans des séchoirs convenablement ventilés où ils sont abandonnés à un séchage spontané à l'air libre, jusqu'à un degré dont l'estimation est laissée à l'appréciation et à l'expérience du chef de fabrication.

Lorsque le séchage est jugé suffisant, les morceaux sont parés et grattés superficiellement pour éliminer les parties brunies par oxydation, puis découpés en tranches d'épaisseur correspondant à la hauteur des boîtes à remplir; ce découpage, ainsi que la mise en boîtes, sont effectués soit à la main, soit mécaniquement, et les boîtes sont couvertes d'huile grâce à des dispositifs distributeurs. L'emboîtage est suivi de la couverture, c'est-à-dire de l'addition au thon de l'huile d'olive; l'addition du liquide de couverture est actuellement effectuée, d'une façon de plus en plus générale, à l'aide de machines distributrices qui permettent le réchauffage préalable du liquide et qui sont synchronisées avec les sertisseuses, qui fixent les couvercles sur les boîtes. Celles-ci passent ensuite à la stérilisation effectuée, suivant le cas, soit dans l'eau bouillante, soit, de plus en plus, sous pression en autoclave.

Refroidies après stérilisation et nettoyées extérieurement, les boîtes sont prêtes à être livrées à la consommation; toutefois, dans toute la mesure du possible, les industriels, soucieux de la qualité de leurs fabrications, ne mettent en vente leurs conserves de thon à l'huile qu'après un certain nombre de mois de fabrication, car c'est seulement alors que le produit acquiert toute sa finesse, son onctuosité et son maximum de qualité gustative.

— *Les huiles dans les conserves de thon* : l'huile joue un rôle considérable dans l'industrie de la conserve de thon, puisque thon, fer blanc et huile sont les trois grands produits de base de cette industrie.

L'huile de couverture n'est pas seulement destinée, dans la conserve, à remplir les vides laissés par les tranches de thon; elle joue un rôle primordial dans

l'équilibre de maturité du couple culinaire poisson-huile.

Du point de vue gustatif, elle est destinée à remplacer l'eau exsudée par l'étuvage et doit, pour se réincorporer aux tissus asséchés des poissons traités, avoir des qualités de fluidité et d'onctuosité judicieusement choisies et une composition moléculaire adaptée. C'est dire toute l'importance qu'a le choix méticuleux des huiles suivant la nature plus ou moins délicate et grasse des poissons, pour obtenir une conserve véritablement impeccable.

Lorsque le thon est conservé dans une huile impure, la couche superficielle de l'huile se recouvre d'un voile blanc grisâtre, constitué par des moisissures qui finissent par altérer toute la masse. L'huile devient alors filamenteuse, les moisissures pénètrent dans les diverses couches et en détruisent la cohésion, et les colonies de moisissures se répandent un peu partout et finissent par couvrir, disons même par tapisser, entièrement les morceaux de thon. Les couches musculaires perdent leur compacité et se couvrent de points blanchâtres ou blanc grisâtre.

Le thon à l'huile, légèrement atteint par les moisissures, peut être employé pour l'usage alimentaire, à condition, toutefois, qu'on le mette pendant une heure environ dans l'eau bouillante. On le lave ensuite à l'eau fraîche plusieurs fois et on le plonge dans une nouvelle huile pure : il peut alors impunément être remis dans le commerce.

Dans le cas des moisissures graves, toutefois, on saisira immédiatement le thon avarié.

La pénurie des corps gras durant les années 1940-1948 apporta une gêne considérable à la fabrication des conserves à l'huile dans le monde. C'est l'huile d'olive qui reste reine chez les conserveurs pour la fabrication des produits de choix et de qualité supérieure. Le thon à l'huile d'olive a une réputation mondiale et son renom est indiscutable.

Le goût et la qualité des huiles tunisiennes correspondent précisément aux types recherchés dans les différentes fabrications de conserves.

Si l'origine de l'olivier en Tunisie est très ancienne, sa mise réelle en valeur ne date que de 1880. C'est à cette époque que fut entrepris un gros effort pour encourager et favoriser la plantation de l'olivier et rendre à cette culture la splendeur qu'elle avait déjà connue. Les moyens préconisés et développés s'avèrent efficaces puisque, aujourd'hui, après 90 années d'un travail acharné et tenace, le pays compte une vingtaine de millions d'oliviers qui constituent une de ses principales richesses.

Les trois grands centres de production de l'olive en Tunisie sont : la région du Nord, c'est-à-dire le Cap Bon et la plaine de Tunis, la région de Sousse et la région de Sfax.

La forêt des oliviers de Sfax, parfaitement entretenue, constitue un merveilleux spectacle qui fait l'admiration unanime.

L'importance de la récolte d'olives est essentiellement variable en raison du régime des pluies, et l'on peut chiffrer, actuellement, aux environs de 70.000 tonnes la production moyenne annuelle d'huile d'olive en Tunisie.

La récolte a lieu annuellement de novembre à février.

Par leurs qualités de finesse, de fruité, de saveur, les huiles d'olive de Tunisie se sont imposées non seulement dans la conserve, mais sur tous les marchés mondiaux. Cela tient principalement aux soins apportés d'une part à la cueillette des olives, d'autre part à la fabrication des huiles. Au moment de la cueillette des olives, des « draps » en toile sont placés sous les arbres par les cueilleurs qui peignent les branches avec, aux doigts, des cornes de mouton. les olives tombées ainsi dans les « draps » sont ramassées et portées aux marchés des olives, où les fabricants d'huile les achètent

et les transportent en vue de leur traitement dans les silos de leurs usines. Celles-ci disposent aujourd'hui d'un matériel moderne et perfectionné qui a remplacé complètement le matériel primitif utilisé jadis. Les olives, après avoir été broyées dans des meules en granit, forment une pâte qui est mise dans des scourtins en alfa. Ces scourtins, une fois remplis, sont empilés les uns sur les autres dans des presses hydrauliques et subissent une première pression assez légère. Retirés des presses, ils sont soumis, dans d'autres presses, à une deuxième pression à plus forte puissance. Chacune de ces pressions fournit une certaine quantité d'huile.

b) *Conserves de thon au naturel* : la préparation du thon au naturel n'est pratiquée que depuis quelques années, mais cette conserve a rencontré un incontestable succès du fait de sa qualité gustative et parce qu'elle se prête à la consommation sous des formes variées, permettant aussi bien la préparation d'un hors-d'œuvre que d'un véritable plat froid ou chaud.

Pour cette préparation, le thon ne subit aucune cuisson avant d'être mis en boîtes. Après élimination des déchets — tête, queue, nageoires — le poisson est découpé en tranches qui sont soumises à un léger saumurage; les tranches, rapidement rincées à l'eau fraîche, sont ensuite débarrassées de l'arête centrale, des grosses arêtes latérales, ainsi que des parties de chair foncée, puis mises en boîtes, à la main, et couvertes avec une saumure légère ou un court-bouillon aromatisé, le plus chaud possible; les boîtes, ainsi remplies, sont de préférence préchauffées avant fermeture, serties et stérilisées à l'autoclave.

Cette préparation se prête à une certaine mécanisation, et les usines sont de plus en plus équipées d'une ligne de fabrication à peu près continue, comportant principalement des transporteurs, des tables adaptées aux manipulations que doit subir le poisson et diverses machines telles que couteau multilames, laveur-saumureur, désarêteuse et distributeur de saumure de jutage.

c) *Fer blanc et boîtes métalliques* : l'évolution des techniques de la conservation des denrées alimentaires, et singulièrement du poisson, est étroitement liée à celles de la production du fer blanc et de la fabrication des boîtes métalliques.

Dès sa naissance, la conserverie de poisson reconnut et apprécia les qualités de résistance à la corrosion et de facilité de mise en œuvre du fer blanc, ainsi que celles d'herméticité des boîtes faites avec ce métal. Ces qualités fondamentales, mais combien améliorées, confirment aujourd'hui la convenance de ce matériau et de cet emballage.

Toutefois, en ces temps passés, l'état des surfaces des fers blancs était bien loin d'être celui qu'on est parvenu à obtenir de nos jours. Il est vrai que ce mauvais état était pallié par un étamage très épais. APPERT se plaint du manque de souplesse, de ductibilité du fer-blanc et de régularité des dimensions des feuilles lorsqu'il écrit, en 1831, que la mise au point des boîtes métalliques lui a donné infiniment plus de mal que celle des bouteilles et bocaux.

Malgré ces défauts, qui auraient interdit toute fabrication mécanique des boîtes si de tels procédés avaient existé à cette époque, la protection assurée au contenu était bonne : des boîtes de conserve de sardine, fabriquées il y a 100 ans, furent ouvertes récemment et leur contenu apprécié par des dégustateurs des plus compétents.

Que de progrès obtenus des points de vue technique, économique et hygiénique, grâce aux fabrications entièrement mécanisées depuis l'époque où un habile ouvrier faisait à la main une soixantaine de boîtes par jour !

C'est bien là un des éléments qui a permis à la conserve appertisée un développement rapide et considérable : moins de 150 ans après la découverte d'APPERT, le nombre de boîtes de conserves produites annuellement de par le monde s'élève à 30 milliards.

Cette progression en quantité n'a pu être obtenue que grâce à des améliorations en qualité intéressant aussi bien les fers que les boîtes, et la conserve elle-même.

4° - Preparation speciale : « La Poutargue » :

La « Poutargue » désigne les œufs de thon et de mulet, salés et séchés. Les grappes d'œufs, pesant parfois jusqu'à 6 kgs, sont couvertes de sel fin pendant quarante-huit heures. Ensuite, on les retire du sel et on les charge pour les aplatir. Deux jours après, on enlève la charge et on retourne les œufs en prenant chaque fois le soin de piquer les extrémités pour faire évacuer l'eau restante. On les recouvre à nouveau de sel fin et on charge pendant quatre ou cinq jours. On les suspend ensuite à l'air libre et à l'ombre. Les grappes, bien séchées, sont enduites d'huile d'olive pour les préserver de l'action de l'air et de l'humidité.

5° - Conclusion : Personne ne doute actuellement de la très bonne qualité sanitaire et organoleptique des conserves tunisienens de thon. La grande fraîcheur de la matière première traitée immédiatement après la pêche, l'utilisation de l'huile végétale à 100° C, la précuisson en saumure, la rapidité des opérations et les contrôles bactériologiques et organoleptiques systématiques du produit fini en témoignent.

Il n'en demeure pas moins que certaines altérations, liées aux conditions hygiéniques de traitement et d'entreposage, peuvent se produire et causer, par conséquent, de grosses pertes. Nous pensons à l'insuffisance de la propreté corporelle et vestimentaire des ouvriers. Nous pensons également à l'absence d'hygiène dans certains locaux et au manque de contrôle médical du personnel.

III. — Troisieme Partie

INSPECTION SANITAIRE DU THON

A. — BASES LEGALES

L'inspection du poisson était régie par une série de textes souvent peu explicites et ne donnant aucun des critères permettant de juger de l'état du poisson. Du temps du « Protectorat Français », dans la « Régence de Tunisie », les bases de l'inspection au niveau de la consommation étaient les articles 96 et 97 du code d'administration communale (loi du 5 avril 1884), conformément à ce qui se passait en France.

Art. 96 — « Le maire est chargé, sous la surveillance de l'administration supérieure, de la police municipale ».

Art. 97 — « La police municipale a pour objet d'assurer (...) la salubrité publique, elle comprend notamment (...) l'inspection (...) sur la salubrité des comestibles exposés en vente ».

En outre, les municipalités sont tenues de veiller au respect des instructions relatives au pesage et à la mensuration des produits alimentaires vendus au public.

La loi du 3 mai 1923 précisait en son article 5 :

« L'inspecteur vétérinaire régional exerce une autorité permanente sur les activités des services municipaux correspondants, dans le domaine de l'inspection des produits alimentaires d'origine animale, et suggère aux gouverneurs les mesures nécessaires en vue d'assurer le respect des lois et des règlements concernant la prévention des pratiques commerciales frauduleuses ».

B. — NECESSITE ET BUTS

Le but de l'inspection est double : il y a d'abord l'aspect purement sanitaire, d'importance minime en raison de la rareté des affections pisciaires transmissibles à l'homme et du peu de danger que présente la consommation du poisson, même légèrement altéré; de plus, sur des grandes quantités de thon, il est à peu près impossible de détecter des affections individuelles.

Le côté commercial du contrôle est, par contre, primordial; c'est lui, comme il a été dit, qui fut à l'origine de la décision des professionnels de l'O.N.P. [1] d'établir un contrôle du poisson, d'autant plus que la plus grande partie du thon tunisien est destinée à l'exportation à l'état de conserves et que, dans ce cas, il risque d'être mis en concurrence avec des thons provenant d'autres pays.

Ce contrôle, s'il a un aspect répressif, a surtout une mission éducative qui vise à faire comprendre aux professionnels que leur intérêt n'est pas de commercialiser d'énormes quantités de thon médiocre, mais de produire du thon de qualité en plus de la quantité.

C. — METHODES DE L'INSPECTION

Ces méthodes peuvent être classées comme suit :

1° - Methodes physiques : mesure du pH : Charnley et Goard, en 1942, ont proposé de mesurer le pH du suc obtenu par pression des muscles de poisson. L'altération provoque une augmentation de la valeur du pH.

---

(1) O.N.P. : Office National de Pêches.

2° - Methodes chimiques :

a) *Dosage de l'histamine* : procédé proposé, en 1939, par Igarasi qui pense que l'odeur du poisson en décomposition serait due à la présence d'histamine. On trouve, en effet, toujours, de l'histamine dans les maquereaux altérés et jamais dans les frais. Ce dosage est effectué à l'aide d'une méthode colorimétrique.

Cette méthode aurait un grand intérêt dans le contrôle du thon destiné à être consommé à l'état frais car, lorsqu'il contient un taux trop élevé d'histamine, des accidents peuvent survenir chez le consommateur.

b) *Dosage de l'Azote Basique Volatil Total « ABVT »* : méthode proposée par le Comité consultatif vétérinaire français. C'est le procédé qui est le plus couramment utilisé pour les expertises en cas de contestations, en France. Bien codifié, il donne des résultats précis dont l'interprétation n'est pas sujette à des variations en fonction de l'observateur.

3° - Methodes biologiques : les procédés biologiques de détermination de la fraîcheur du poisson font appel aux recherches bactériologiques : deux techniques principales sont à envisager.

a) *Numération globale directe :*

— *Principe* : il faut pratiquer un prélèvement stérile de muscle, le broyer dans un même volume d'une solution d'eau salée à 1,5 %, puis l'étaler sur des lames porte-objet, pratiquer une fixation à l'alcool, dégraisser, colorer à la thionine phéniquée, placer une lamelle, laisser sécher puis examiner à l'objectif à immersion.

— *Résultats* : dans le poisson frais, il n'y a à peu près jamais de germes (dans au moins vingt champs microscopiques). S'il y a des germes, c'est que le poisson est moins frais et a été mal conservé. Ce procédé a l'avantage de fournir un résultat rapide.

b) *Numération par culture :*

— *Principe :* prélever stérilement un morceau de muscle, y ajouter la même quantité d'eau salée à 1,5 % et, à l'aide d'un pilon, le réduire en bouillie. Avec le liquide obtenu, on ensemence, avec un volume connu, des boîtes de Pétri contenant de l'Agar-Agar; on les place trois jours à l'étuve à 30° C et on compte les colonies qui se sont développées au bout de ce temps.

Ce procédé, s'il est assez précis, quant au nombre de germes contenus dans le prélèvement, présente l'inconvénient d'être long à réaliser, ce qui lui enlève beaucoup de sa valeur.

Ces deux procédés bactériologiques ne présentent une valeur que dans la mesure où ils sont positifs : il arrive, en effet, que du poisson en mauvais état ne contienne pas de germes.

4° - Methodes organoleptiques : l'examen organoleptique, le plus empirique des procédés de détermination de la qualité du poisson, reste néanmoins le plus utilisé en raison de sa commodité et de son assez grande précision lorsqu'il est effectué par une personne compétente. Cet examen est pratiqué en observant différents caractères du poisson, chacun d'eux étant apprécié en fonction des données précises contenues dans le tableau établi par l'Institut Scientifique et Technique des Pêches Maritimes Français « I.S.T.P.M. ». L'insepcteur peut juger chacun des caractères et lui attribuer une note, l'ensemble permettant d'établir l'indice d'altération du poisson contrôlé.

L'inspection est pratiquée en deux temps :

— Le premier comprend : l'examen de la peau (pigmentation et état du mucus), l'examen de l'œil (teinte et affaissement éventuel), l'examen des branchies (teinte et odeur) et, enfin, l'état du péritoine.

Ce premier temps permet d'attribuer un indice d'altération et, si celui-ci ne permet pas de prendre une décision, il sera alors nécessaire de procéder aux examens du deuxième temps.

— Le second temps de l'inspection consiste en une étude des caractères de la chair le long de la colonne vertébrale : son adhérence et sa couleur sont notées, permettant d'obtenir, avec les examens déjà pratiqués, un nouvel indice d'altération grâce auquel il est possible de mieux juger de l'état du poisson.

L'établissement de l'indice d'altération est simple : après avoir jugé et noté chacun des caractères d'après le tableau de l'I.S.T.P.M., dans lequel 0 correspond au poisson sortant de l'eau et 6 à la putréfaction, il suffit de faire la moyenne arithmétique des notes obtenues pour avoir l'indice d'altération du poisson examiné. Lorsque cet indice doit être déterminé pour un lot de poisson hétérogène, on établit l'indice moyen pondéré de la façon suivante : l'examen des poissons de bonne qualité contenus dans le lot permet de leur attribuer l'indice a, l'examen du poisson de mauvaise qualité leur attribue l'indice b. L'indice moyen serait $\frac{a + b}{2}$ mais ne tiendrait pas compte des pourcentages de bons et de mauvais poissons, c'est pourquoi il est modifié en fonction du rapport pondéral qu'il y a entre le bon et le mauvais poisson. S'il y a A pour 100 de poisson d'indice a et B pour cent de poisson d'indice b, l'indice moyen pondéré sera :

$$\frac{a\,A + b\,B}{100}$$

et se rapprochera par conséquent de l'indice présenté par la plus grande quantité de poisson.

5° - Valeur des differents procedes : comme a permis de s'en rendre compte l'étude des procédés d'appréciation de la qualité, seules les normes organoleptiques donneront à la fois une réponse rapide et précise. D'autres procédés peuvent donner de bons résultats mais sont assez longs à mettre en œuvre. C'est le cas des analyses bactériologiques et des examens physiques. Le seul procédé qui soit utilisé, en dehors des normes

organoleptiques, est le dosage de l'A.B.V.T., qui sert à arbitrer les contestations toujours possibles; il ne peut, en effet, être utilisé systématiquement et ne doit servir qu'en cas de litige. Le poisson étant une denrée essentiellement périssable, on comprend que seul un procédé de contrôle rapide puisse servir en pratique.

L'inspection du poisson, tant au débarquement qu'aux différents maillons de la chaîne de commercialisation, est appelée à se développer d'autant plus rapidement qu'elle n'existe, à l'heure actuelle, qu'à l'état dispersé et ne contrôle finalement qu'une partie du poisson pêché en Tunisie.

Le fait que le vétérinaires soient responsables à tous les stades, ne peut être que bénéfique : cela permettra une meilleure coordination des efforts tendant à l'amélioration de la qualité. Il y aura alors unité de formation, de doctrine et de méthode de tous les inspecteurs.

Dans l'avenir, la nécessité de cette inspection se fera d'autant mieux sentir que le consommateur est de plus en plus exigeant. D'autre part, l'ouverture des frontières permettra l'entrée et la sortie de poisson qui est inspecté et, par conséquent, de qualité. Le problème qui se pose maintenant est de savoir si la profession vétérinaire, à qui ce travail va être confié, est en mesure de le prendre en main : le personnel nécessaire sera nombreux. Il faudra, par conséquent, trouver assez de vétérinaires intéressés par la question et acceptant de recevoir une formation complémentaire. D'autre part, le problème du financement de ces opérations se pose. En effet, le travail est souvent effectué dans des conditions assez pénibles : travail en partie nocturne, personnel exposé aux intempéries, etc... Si les salaires proposés sont aussi dérisoires que ceux généralement offerts aux vétérinaires par l'administrtaion, le recrutement sera certainement difficile !

TABLEAU COTE DES CARACTERES A APPRECIER
EN VUE DE LA DETERMINATION DE L'INDICE ORGANOLEPTIQUE

	Caractères observés sur le poisson à l'état cru		N°	Appréciation des caractères et note chiffrée						
				0	1	2	3	4	5	
EXAMEN EXTERNE	Peau	pigmentation	1	irisée	couleurs chatoyantes	cou'eurs vives	couleurs ternes	terne	décolorée	grisâtre
		mucus	2	—	transparent	laiteux	opaque	grumeleux	jaunâtre épais	—
	Œil	teinte	3	—	pupille noire transparente	pupille plus terne cornée transparente	cornée opalescente	pupille grise cornée laiteuse	blanchâtre	—
		affaissement	4	—	bombé	un peu affaissé	plat	concave au centre	très concave	—
	Branchies	teinte	5	—	colorée brillante	moins colorée, mate	se décolorant	jaunâtre	grisâtre	—
		odeur	6	marine, algue	neutre	douceâtre	un peu rance (acides gras inférieurs)	altérée	putride SH_2 NH_3	fétide
		chair	7	prérigor	ferme	élastique	souple	molle	flasque	—
	Rigidité	paroi abdominale	8	—	intacte	—	molle	fragile	perforée	—
EXAMEN INTERNE	Péritoine		9	intact	adhérent	non adhérent	déchiré	détérioré	lysé	—
	Colonne vertébrale	teinte à long	10	—	—	—	rose	rouge	brune	—
		adhérence à la chair	11	—	se brise au lieu de se détacher	adhérente	—	non adhérente	se détachant facilement	—
	Caractères observés sur le poisson après cuisson									
	Odeur		12	algue	neutre	faible non vieillie	aigre, acide lactique	acides gras inférieurs plus ou moins sulfurés	ammoniacale	putride
	Saveur		13	spécifique	spécifique	perte de fumet	papier mâché	douceâtre, un peu amère	amère rappelant SH_2 ou NH_3	nauséeuse

D'après la revue : *Inspection des produits de la pêche*, n° 34, avril 1971, page 148.

D. — CONTROLE DE LA FABRICATION DES CONSERVES DE THON

L'institution d'un contrôle très complet des opérations de fabrication des conserves est, à notre avis, utile. L'intérêt attaché à cette surveillance s'accroît à mesure de l'extension de l'industrie en cause, de ses progrès techniques et de l'augmentation de la variété des produits fabriqués.

Du point de vue économique, il est apparu que la vente de conserves soigneusement contrôlées pourrait bénéficier d'un large développement, tant à l'exportation que sur le marché intérieur, en raison des garanties précises offertes au consommateur quant à la salubrité, à la valeur alimentaire et à la qualité organoleptique.

Du reste, les fabricants et les consommateurs se trouvent associés dans les avantages retirés d'un contrôle efficace.

Celui-ci peut notamment protéger les uns et les autres contre la concurrence déloyale et la duperie résultant de la fabrication abondante et de la vente au rabais de produits de basse qualité.

En France, les textes législatifs et réglementaires instituant le contrôle contiennent des dispositions générales concernant :

— l'objet et l'exercice du contrôle;

— les obligations des fabricants de conserves et les sanctions auxquelles ils s'exposent en cas d'infraction.

Ces textes énoncent aussi les principes fondamentaux relatifs à la loyauté des fabrications et à la qualité des produits : condition de fraîcheur des poissons traités; hygiène des usines et des préparations qui y sont faites; sincérité des dénominations données aux conserves, etc...

D'autre part, des arrêtés du ministre de la Marine marchande fixent limitativement la liste des poissons et autres animaux marins dont la mise en conserve est autorisée. Cette limitation a pour but de permettre seulement le traitement des espèces aptes à fournir des conserves de qualité satisfaisante.

Enfin, des normes définissent, d'une façon détaillée, les installations industrielles minima dont chaque professionnel doit disposer, ainsi que les conditions de fabrication et les caractéristiques des principales catégories de conserves. La surveillance des usines est assurée par des visites fréquentes et inopinées des inspecteurs et des contrôleurs. Ces agents sont habilités à pénétrer en tout temps dans toutes les parties des établissements industriels (ateliers de fabrication, entrepôts et locaux annexes). Ils sont rigoureusement tenus au secret professionnel en raison du caractère des informations qu'ils peuvent recueillir. L'exercice du contrôle comporte nécessairement de nombreux prélèvements d'échantillons; ceux-ci sont examinés dans des laboratoires spécialement équipés pour l'exécution d'essais et de déterminations variées d'ordre bactériologique, chimique ou physique.

La rayon d'action du contrôle est très étendu.

Tout industriel désireux de créer une fabrique de conserves de poisson est tenu de fournir à l'Office des pêches des renseignements détaillés sur son projet.

Dans l'exécution de celui-ci, l'intéressé doit se conformer aux prescriptions qui peuvent lui être données en vue d'assurer la salubrité des fabrications. La mise en activité de la nouvelle usine n'est autorisée qu'après enquête approfondie et vérification de la réalisation des conditions sanitaires et techniques prévues par les règlements, notamment : alimentation en eau salubre, mode de construction répondant aux préceptes de l'hygiène, installations sanitaires pour le personnel ouvrier, présence du matériel nécessaire à la bonne préparation des conserves. L'autorisation accordée peut être retirée

si les conditions de fabrication subissent des modifications préjudiciables à la salubrité et à la qualité des produits.

Dans les établissements en activité, les agents du service de contrôle portent leur attention sur l'état d'entretien des bâtiments, les installations industrielles, les poissons et autres matières premières mises en œuvre, les produits fabriqués. ,,

En ce qui concerne l'hygiène générale des usines, la surveillance s'exerce notamment sur la propreté des ateliers, du matériel et du personnel. Si la présence d'un foyer de contamination est constatée à l'intérieur du périmètre de la fabrique ou dans son voisinage, des mesures sont immédiatement prescrites en vue de son élimination. L'évacuation des eaux usées et des déchets est surveillée avec un soin particulier. En plus des nettoyages quotidiens, des désinfections sont ordonnées chaque fois qu'il y a lieu.

Le contrôle des fabrications s'étend depuis l'entrée du poisson dans l'usine, jusqu'au moment où la conserve quitte le magasin du fabricant. Ce contrôle débute par l'examen de l'espèce, de la taille et de l'état de fraîcheur du poisson destiné à la mise en conserve; il se termine par la vérification de l'état de conservation et de la qualité des produits fabriqués et entreposés dans l'usine, ainsi que par l'examen des inscriptions et marques figurant sur les boîtes de conserves.

Les contrôleurs, ainsi que les insepcteurs, sont habilités à prononcer des interdictions d'emploi ou à opérer des consignes ou des saisies. L'une ou l'autre de ces interventions est faite si l'usine reçoit livraison de poissons qui ne sont pas en bon état de fraîcheur ou ne possèdent pas la taille réglementaire. Il en est de même pour les ingrédients qui ne présentent pas les qualités requises pour la préparation des conserves.

En ce qui concerne les produits fabriqués, il est non seulement veillé à l'élimination des conserves reconnues

impropres à la consommation, par exemple du fait d'une contamination accidentelle, mais, en outre, il est procédé à la consigne des produits dont la qualité hygiénique est jugée douteuse. Les boîtes de conserves sont également consignées en usine lorsque l'efficacité de l'opération de stérilisation est incertaine (par exemple, mauvais fonctionnement d'un autoclave) ou encore lorsque les soudures ou les sertis des récipients présentent des défauts susceptibles de compromettre leur étanchéité.

Bien entendu, les consignations sont toujours accompagnées de prélèvements d'échantillons afin de permettre au laboratoire de préciser la nature et l'importance des défectuosités possibles.

En plus des cas énoncés ci-dessus, les contrôleurs procèdent à des prises d'échantillons chaque fois que les observations et les vérifications faites en usines suscitent une suspicion, même légère, en ce qui concerne :

— la pureté et la qualité des ingrédients;
— la qualité des récipients;
— la constitution et la qualité des produits fabriqués;
— la conformité aux normes de fabrication et aux prescriptions réglementaires.

Indépendamment de motifs particuliers de suspicion, des prélèvements peuvent être aussi opérés à titre de simple sondage. Après examen des résultats d'analyses, les inspecteurs de l'Office des pêches formulent, chaque fois qu'il y a lieu, des observations et des prescriptions qui sont portées à la connaissance de l'usinier intéressé. La destruction des produits reconnus impropres à la consommation est immédiatement ordonnée (après un certain moment qui permet à l'usinier de faire réaliser une contre-expertise).

La conserve fait l'objet d'un déclassement lorsque, sans présenter de graves défectuosités, elle est de médiocre qualité ou ne renferme pas le poids de produit réglementaire.

Les opérations et les conclusions du service de contrôle ne sont pas réglées par un automatisme rigide; les cas particuliers sont étudiés par les inspecteurs.

Chaque usine possède un registre dans lequel les inspecteurs et les contrôleurs inscrivent leurs observations, recommandations ou injonctions. Ces inscriptions renseignent l'industriel sur les constatations et les opérations de contrôle de toute nature qui ont pu être faites au cours des visites des agents.

La confirmation de la surveillance officiellement exercée sur les fabriques de conserves de poisson est représentée par des « certificats de contrôle », délivrés par l'Office des pêches et distribués aux fabricants. Ces certificats doivent obligatoirement être joints aux caisses de conserves expédiées. L'usinier qui contrevient aux règlements et ne se conforme pas aux injonctions du service de contrôle s'expose à la suspension de l'octroi des certificats. L'application d'une telle sanction est particulièrement efficace, puisqu'elle place le fabricant dans l'impossibilité d'expédier ses produits.

Dans la pratique, les sanctions prévues par la loi sont rarement appliquées car les conserveurs comprennent le rôle utile du contrôle et se conforment généralement aux prescriptions, sans qu'il soit nécessaire de s'en servir, ce qui fait que l'action du service de contrôle est préventive plutôt que répressive.

Les inspecteurs et les contrôleurs se préoccupent particulièrement d'instruire les industriels de leurs obligations professionnelles et des mesures prorpes à maintenir et renforcer la renommée des conserves. Par la lecture des inscriptions portées dans le registre d'usine, le conserveur est immédiatement informé des négligences qui auraient pu échapper à son attention et des perfectionnements qui s'imposent. L'étroite surveillance qui s'exerce dans les usines aide l'industriel à déceler le mauvais fonctionnement d'un appareil ou le défaut d'un mode de préparation; le renouvellement d'accidents de

fabrication peut ainsi être évité ou, tout au moins, l'importance en est limitée.

En résumé, en suivant ce chemin en Tunisie, le contrôle doit éliminer les produits mal préparés et tendre à élever le niveau moyen de la qualité. Il affermira la confiance que le consommateur est fondé à accorder aux conserves tunisiennes de thons et de poissons en général.

Le poisson de mer est un aliment naturellement sain car il vit dans un milieu dépourvu de bactéries pathogènes pour l'homme. Sa contamination éventuelle par des germes infectieux peut seulement se produire pendant les manipulations et les préparatifs qu'il subit.

Or, si le service de contrôle veille ainsi à l'application des règles d'hygiène et à la bonne exécution des opérations industrielles destinées à maintenir une protection contre toute pollution ou altération, il doit en résulter, pour la conserve tunisienne, une présentation du poisson sous une forme apte à satisfaire aux meilleures conditions de salubrité.

Quatrieme Partie

PRINCIPALES ALTERATIONS DU THON

Dans un but de simplification, les altérations seront classées de la manière suivante :

A — Altérations décelables avant cuisson.

B — Altérations décelables après cuisson.

Un troisième chapitre traitera du problème de l'histamine chez les thons, un autre du parasitisme, dans la mesure où ce dernier a une répercussion sur l'inspection ou présente un intérêt spécial. Enfin, un dernier chapitre traitera du problème des dérivés du mercure.

A. — ALTERATIONS DECELABLES AVANT CUISSON

1° - Putrefaction : Il faut reconnaître que la putréfaction, à se débuts, est un phénomène assez difficile à déceler chez les thonidés, car on ne peut pas toujours se servir des branchies, des viscères, voire de la tête comme éléments d'appréciation, ces organes étant souvent enlevés par les pêcheurs. Quand un thon a une odeur putride et qu'il présente les signes classiques : œil trouble et très concave, ventre flasque à reflets verdâtres, anus béant, etc., il en est déjà à un stade avancé de putréfaction. On note tout au plus au début une odeur aigrelette un peu écœurante et, sur une section transversale, à l'examen de la coupe musculaire, on constate une coloration moins franche, à tendance bleuâtre, surtout à la périphérie; le doigt écarte très facilement les fibres musculaires ramollies.

Sur le thon congelé, une observation attentive de l'aspect de l'animal peut permettre une certaine suspicion mais, en aucun cas, il n'est possible de considérer ce simple examen comme suffisant. La prise de la température à cœur, qui est une des bases de l'agréage (elle doit en général ne pas être supérieure à — 9°), n'est en elle-même d'aucun secours. Il faut attendre la décongélation pour pouvoir se prononcer.

Les analyses de laboratoire, tel que par exemple le dosage de l'azote basique volatil total, n'ont de valeur que pour les expertises, mais ne sont guère utilisables dans la pratique courante.

2° - « Echauffement » : Encore appelé « Coup de Soleil » ou « coup de chaleur » par les pêcheurs français, cette altération est réellement spécifique des

thonidés. Elle tient probablement à leur caractère sanguin.

Extérieurement, le thon échauffé est souvent ramolli, mais son aspect est peu modifié. Là encore, c'est à la coupe que le diagnostic sera fait, et souvent avec facilité car, surtout chez les petits spécimens plus fragiles, l'altération est souvent d'une netteté étonnante.

Le muscle du poisson, qui est normalement rouge, est devenu jaunâtre, parfois franchement jaune, rappelant un peu l'aspect du thon cuit. Les « muscles noirs », par contre, restent colorés en brun. La consistance est molle, les fibres musculaires se délitent facilement : dans les cas extrêmes, le doigt pénètre comme dans du beurre.

L'odeur désagréable que l'on constate dans certains cas est peut-être causée par une putréfaction surajoutée car en général l'odeur est à peu près normale.

A la différence de la putréfaction, qui est un phénomène relativement tardif, le « coup de chaleur » est précoce et survient dans l'heure qui suit la capture, lorsque le poisson n'est pas réfrigéré immédiatement.

Autre différence avec la putréfaction d'origine microbienne : l'échauffement, très rapide, ne peut être que d'origine chimique. Des conserves expérimentales faites avec du thon échauffé n'ont d'ailleurs pas montré à l'examen bactérioscopique davantage de germes que des conserves fabriquées avec une chair normale et fraîche, c'est-à-dire un chiffre voisin de zéro par champ microscopique. Parler d'origine chimique n'explique rien du tout ! Quelle est exactement la nature du phénomène ? S'agit-il d'une coagulation des protéines ? Est-ce quelque chose d'analogue aux viandes fiévreuses des mammifères ? Il est certain que la chair échauffée présente une tendance à l'acidité, des mesures de pH sur broyats musculaires semblent le prouver. Mais seules des études histologiques et biochimiques poussées permettraient de se prononcer.

3° - Rancissement : D'une façon générale, les lipides des poissons contiennent des acides gras très insaturés qui sont facilement oxydables. S'ils sont stockés à une température supérieure à leur point de congélation, leurs huiles tissulaires ont peu de tendance à s'oxyder, ils deviennent inconsommables par pollution microbienne avant qu'apparaisse la rancidité.

Ce fait n'est pas simplement une conséquence de la plus grande vitesse de la putréfaction, mais semble dû aussi à une action microbienne. En effet, certains germes, en limitant la tension partielle d'oxygène, retarderaient l'oxydation des huiles. Par contre, quand le poisson est congelé et que l'action bactérienne est très réduite, l'attaque des lipides est plus rapide. La température optima pour cette dégradation se situerait autour de — 10° C, la vitesse de la réaction décroissant à nouveau au-dessous de cette température. Les thonidés étant des poissons « gras », ils sont quelquefois sujets au rancissement quand ils ont été stockés congelés dans de mauvaises conditions pendant un temps trop long, surtout s'ils ont été pêchés à une période de plus grande surcharge graisseuse.

Alors que la masse musculaire profonde du dos est très pauvre en matières grasses, la région sous-cutanée est nettement plus grasse. De même, la paroi ventrale est très riche, surtout en région antérieure. Plus on va vers l'arrière et plus la différence entre dos et ventre s'estompe.

La conséquence pratique de cette richesse superficielle en lipides est le risque de rancissement, surtout si la peau est traumatisée, déchirée par les chocs lors de la congélation et de l'entreposage, comme cela arrive quelquefois. Le rancissement est heureusement le plus souvent un phénomène de surface. En conserverie, la peau étant enlevée et la chair parée, il est rare que le muscle lui-même soit inutilisable.

B. — ALTERATIONS DECELABLES APRES CUISSON

1° - VERDISSEMENT : Parmi toutes les altérations des thonidés, celle-ci est sûrement la plus importante sur le plan économique. Chaque année, c'est par milliers de tonnes que, partout dans le monde, les thons sont ainsi dépréciés.

Dans le cycle des manipulations industrielles pour la mise en conserve à l'huile, le thon, après éviscération et étêtage, est soumis à une précuisson de plusieurs heures à la vapeur ou au court-bouillon. Le poisson cuit est ensuite refroidi puis paré. A ce stade, la chair présente normalement une coloration blanche, rosée ou légèrement bistre suivant les espèces. Malheureusement, il arrive quelquefois que la couleur s'altère, en même temps d'ailleurs que les caractères organoleptiques. Au lieu de présenter un aspect engageant caractéristique, le thon cuit prend une teinte verdâtre ou brunâtre parfois repoussante. Le phénomène est désigné, par les gens du métier, sous le nom de « verdissement ». Le thon ainsi déprécié n'est pas toxique, mais il est impropre à une appertisation de qualité.

Le verdissement est variable dans son intensité; il peut être léger ou, au contraire, tellement prononcé qu'il en devient presque noir. Le même poisson pourra présenter des parties très vertes et d'autres moins. On constate parfois sur le même myotome une véritable frontière de pigmentation. Mais cette altération de la couleur n'est pas tout. La chair a également un aspect plus ou moins suintant et une odeur qui, légèrement aigrelette dans les cas bénins, devient urineuse dans les cas extrêmes. La saveur est âcre ou fade.

Des travaux américains et japonais ont montré que le verdissement est lié à des processus d'oxydation des pigments qui passent de l'état normal d'hémochromes (contenant du fer ferreux) à l'état d'hémichromes (à fer ferrique). Le pouvoir plus ou moins réducteur joue

donc un rôle important dans l'aptitude ou la résistance au verdissement. Les analyses révèlent un plus fort pourcentage de metmyoglobine dans ce cas, ainsi que des concentrations plus faibles aux substances réductrices.

A propos de l'étiologie, le mystère subsiste, bien que récemment des chercheurs japonais aient montré qu'il existait une corrélation très nette entre le verdissement et la teneur en oxyde de triméthylamine de la chair crue. On n'a jamais pu relier avec certitude le verdissement à une circonstance bien définie ayant suivi la capture.

Les Japonais ont proposé un test pratique permettant de déterminer, avec un fort pourcentage de réussite, la tendance du thon à verdir. ALDRIN la décrit ainsi : « La technique pratique de détection sur le thon cru de la tendance au verdissement est d'une exécution facile et rapide, accessible à tous les conserveurs, sans appareillage spécial, mais son interprétation est plus délicate. Voici en quoi elle consiste : on prélève environ 10 gr de tissu rénal.

Les reins, faciles à repérer, forment une masse allongée, molle, rouge foncé en général, qui se trouve placée très haut, sous le péritoine et immédiatement visible après section de la tête. Le prélèvement est ensuite broyé dans un mortier.

» Le broyat est mis en suspension dans 50 ml d'eau environ et la suspension est versée dans un tube à essai. C'est tout. La couleur de la suspension permet le diagnostic des thons verts. Mais, cette couleur est susceptible de varier suivant les individus dans de larges proportions, depuis le rouge vif jusqu'au noir, en passant par toute une gamme de marrons et de bruns. Si la coloration est rouge ou brun rouge, le thon ne verdira pas. Si la coloration est noire ou brun noir, le thon a toutes les chances de verdir. Mais il est aisé de voir, tout de suite, que la difficulté réside dans l'interprétation des teintes intermédiaires. »

Ce test des émulsions de tissu rénal a été expérimenté et appliqué systématiquement par ALDRIN à Abidjan; il a permis l'élimination, avant cuisson, de la plupart des thons verts.

Malgré certaines difficultés d'interprétation, qui rendent l'expérience personnelle à peu près indispensable, nous pensons que cette technique de détection est susceptible de rendre service aux conserveurs. En éliminant avant précuisson la plupart des thons verts, on réalise une économie de temps et d'argent et l'on évite la cuisson « en commun », dans le même court-bouillon, d'éléments sains et d'éléments indésirables et malodorants. La qualité du produit fini est améliorée.

2° - THON « EPONGE » : se caractérise dans les cas typiques par l'apparition, au sein du tissu musculaire, de zones où la chair, criblée de trous de taille variable, ressemble à une éponge. Ces zones sont surtout localisées à proximité de la tête et leur cause serait de nature enzymatique. Assez fréquemment dans ce cas, il y a en même temps verdissement. Le tissu musculaire n'est pas considéré comme toxique dans ce cas; toutefois, selon certains, il serait assez riche en histamine (?) De toute façon, il est rejeté au triage.

3° - DEFAUTS EN BOITES APRES STERILISATION : sans revenir sur les précédentes altérations qui, bien entendu, peuvent se retrouver dans les boîtes après un triage mal fait, sans vouloir non plus envisager les vices communs à toutes les conserves : bombage, flochage, etc..., etc..., il faut signaler deux incidents possibles : la sulfuration des boîtes et la formation de struvite.

a) *La Sulfuration* : il arrive fréquemment avec le thon au naturel que l'intérieur des boîtes de conserve porte de larges marmorisations noirâtres. Parfois même, c'est le thon lui-même qui présente des taches superficielles. Il s'agit d'une réaction de sulfuration. Sous l'action du traitement thermique de stérilisation, il y a dégagement de faibles quantités d'hydrogène sulfuré

à partir des protéines soufrées du thon. Ce gaz se fixe sur la fine pellicule d'oxyde qui recouvre l'étain du fer blanc et forme du sulfure stanneux :

$$Sn\ 0 + S\ H_2 = Sn\ S + H_2\ 0$$

Ce pénomène, d'une innocuité totale, est d'autant plus marqué que le traitement thermique est plus énergique. Pour pallier cet inconvénient, on a proposé l'utilisation de boîtes totalement vernies intérieurement.

b) *Struvite* : aux Etats-Unis, on a signalé quelquefois la présence, dans certaines boîtes de thon, de cristaux de struvite. La struvite, qui est un phosphate double d'ammonium et de magnésium ($Mg\ NH_4\ PO_4 — 6\ H_20$) est surtout fréquente dans les boîtes de crustacés, mais le gros thon de palangre serait parfois sujet à cette formation quand le pH de sa chair est supérieur à 7,2 (le pH normal étant voisin de 6, un tel pH semble indiquer un thon fortement altéré ! ! !). La struvite se caractérise par des cristaux ressemblant à des petits morceaux de verre qui crissent sous la dent. C'est désagréable, mais non toxique ! Ces cristaux se dissolvent d'ailleurs dans les sucs digestifs.

Il existe aux Etats-Unis des substances anti-struvite que l'on peut ajouter dans les boîtes avant fermeture.

C. — HISTAMINE ET THONS

C'est en 1941, que Legroux, Levaditi, Boudin et Bouet ont, les premiers, décrit en France une intoxication histaminique collective, survenue dans des cantines scolaires, à la suite d'ingestion du thon rouge. Environ 500 personnes furent plus ou moins intoxiquées !

Dans le monde entier, des accidents analogues ont été signalés, les médecins ont assez souvent signalé des intoxications histaminiques familiales à la suite de consommation de thon frais.

Il est, par ailleurs, d'observation assez courante que la manipulation des thons entraîne souvent des phéno-

mènes d'urticaire, même parfois quand ils sont cuits. Le sang de ces poissons enfin, est réputé toxique ou irritant.

En somme, un ensemble de faits d'observation militent en faveur de l'existence dans les thonidés d'histamine ou de substances histaminergiques. La présence de ces substances s'explique très bien par la teneur importante en histidine de la chair et du sang de ces poissons (2,4 % des protéines musculaires et 8 % de l'hémoglobine). L'histidine, sous l'influence d'enzymes tissulaires ou bactériennes, donne en effet de l'histamine par décarboxylation.

Sur le plan clinique, le choc histaminique se manifeste après une courte incubation d'un quart d'heure à une heure. Les symptômes, souvent spectaculaires, sont : vaso-dilatation, angoisse, céphalée, palpitations..., ils rétrocèdent rapidement sous l'action des anti-histaminiques.

« Des dosages pratiqués un peu partout dans le monde ont montré que le thon, surtout quand il est avarié, contient presque toujours des quantités appréciables d'histamine. Les bactéries semblent les grandes responsables de sa formation. Des chercheurs japonais : Masao, Kimata et Akira, Kawai ont même pu isoler un germe particulier du genre « Achromobacter » qui, dans les tissus des poissons, produit de l'histamine en quantités importantes; ils l'ont appelé « Achromobacter histamineum » (plus récemment, Kimata et ses collaborateurs ont finalement conclu qu'il s'agissait, en fait, d'une variété de Protéus morganii). »

Sur le plan pratique, il est impossible à l'inspecteur d'apprécier la teneur en histamine. Il ne peut s'en tenir qu'aux règles habituelles : le poisson soumis à la vente doit être de bonne qualité. Mais, même dans ce cas, des individus particulièrement sensibles pourront être parfois incommodés après ingestion. Seules, les conserves bien préparées, ayant subi un fort traitement thermique, semblent les mettre à l'abri d'incidents notables.

D. — PARASITISME

Il est nécessaire de parler de certains parasites intéressants à divers points de vue soit parce qu'ils provoquent des lésions de la chair, soit pour quelques particularités remarquables qu'ils présentent.

1° - Myxosporidies : Les myxosporidies déterminent chez les poissons des maladies plus ou moins graves désignées sous le nom générique de psorospermoses.

Ces protozoaires sont par excellence les parasites des poissons. On en connaît à peu près chez toutes les espèces. Ils sont susceptibles d'infester tous les tissus et tous les organes, entraînant parfois des maladies très graves, voire mortelles. On a souvent, dans ce cas, une véritable liquéfaction dégénérative du tissu musculaire ou présence de kystes : à l'examen microscopique du contenu des kystes, on constate la présence d'une grande quantité de spores myxosporidiennes à quatre capsules polaires du genre chloromyxum, mesurant une dizaine de microns dans leur plus grand diamètre. Chloromyxum histolyticum est souvent rencontré sur les thons tunisiens. Ce chloromyxum ne provoque pas, comme les autres Myxosporidies, la formation de tumeurs, mais une lyse aseptique du tissu musculaire qui se transforme en bouillie semi-fluide, maintenue en place par le tégument, lequel n'est jamais attaqué. Le thon a tous les caractères de la fraîcheur, mais il est mou, sans consistance. Son retrait de la consommation s'impose, le poisson malade n'ayant pas un aspect marchand.

2° - Helminthes : Les vers sont toujours très fréquents chez les thonidés, surtout dans le tractus digestif. Il sera simplement signalé ici deux parasitismes intéressants à divers titres.

a) *La Ladrerie péritonéale :* le péritoine des thons est quelquefois rempli de vésicules ladriques blanchâtres, pisiformes, de un centimètre de diamètre environ, envahissant parfois le tissu conjonctif sous-péritonéal et fréquemment groupées en amas.

Les vésicules possèdent une coque externe blanchâtre et une seconde plus fine qui laisse voir la larve par transparence.

La larve isolée, qui a environ 1 cm de longueur, est caractéristique de l'ordre des Tétrarhynchidea, elle a deux pseudobothridies et quatre trompes rétractiles indépendantes.

Le cycle de ces helminthes est mal connu; en principe, tous les tétrarhynques ont leurs formes adultes chez les Sélaciens.

Il ne semble pas, dans ce cas, que l'état général des poissons ait été affecté, et la chair étant toujours en bon état.

Si la ladrerie est légère, elle ne constituera pas un obstacle à la consommation du poisson; mais si elle est grave, le poisson ne sera pas destiné à l'alimentation humaine, car les chairs infestées étant altérées, l'ingestion par l'homme d'un grand nombre de kystes de Tetrarhynchus peut être nocive.

b) *Ladrerie vasculaire hépatique :* les vaisseaux sanguins de la région hépatosplénique peuvent être « bourrés », le terme n'est pas excessif) de longs vers blanchâtres d'une douzaine de centimètres de longueur en moyenne, formant de véritables anévrismes vermineux. Les parasites pénètrent souvent jusque dans le foie par la lumière des vaisseaux et jusque dans le parenchyme splénique. Après incision des vaisseaux, les vers jaillissent littéralement au-dehors.

Il est difficile d'admettre qu'un tel parasitisme, entraînant l'obstruction des vaisseaux hépatiques, et la pénétration de corps étrangers dans le foie et dans la rate, ne puisse avoir des conséquences pathologiques sur le poisson, ne serait-ce que par simple action mécanique, sans même vouloir envisager l'action des toxines. Ces parasites se révèlent comme étant des vésicules renflées à une extrémité et contenant dans ce renflement une larve tétrarhynque de 2,5 cm à 3 cm de longueur environ. Ils sont actuellement en cours de détermination.

A notre avis, il vaut mieux saisir les thons à ladrerie vasculaire hépatique car, en général, il y a souvent en plus une altération de la couleur du poisson; cette altération est fréquente chez les patudos et s'explique par une perturbation du fonctionnement du foie.

E. — DERIVES DU MERCURE ET THONS

« La pollution par le mercure est, depuis quelques années, un sujet d'actualité... Il est bien établi que ce métal, spécialement sous forme méthylée, est un dangereux poison pour l'organisme qui l'élimine très lentement. En raison des rejets de plus en plus importants d'eaux usées industrielles contenant fréquemment des sels de mercure, les organismes aquatiques, et spécialement les thons, sont exposés à être contaminés ». Compte tenu de l'importance économique de la pêche du thon en Tunisie et compte tenu de l'état de la pollution de la Méditerranée, le problème se révèle important.

Bien que la question du seuil limite acceptable du taux de mercure dans les aliments soit l'objet de controverses, certains pays ont adopté des normes pour les produits de la pêche : 0,5 ppm pour les Etats-Unis et le Canada, par exemple; 0,5 ppm avec tolérance jusqu'à 0,7 ppm pour la France; 0,7 ppm pour l'Italie, etc... Retenons le taux de 0,7 ppm comme seuil limite de tolérance. Le dosage du mercure se fait par spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme.

La législation française est précise sur le seuil de tolérance et exige une surveillance stricte des conserves de thon, notamment en provenance de la Méditerranée. Pour cela, les services vétérinaires procèdent à des prises d'échantillons et les adressent à des laboratoires agréés dans le but de doser le mercure : un taux supérieur à 0,7 ppm entraîne la saisie de la denrée ou son refoulement vers le pays d'origine.

CONCLUSION

En conclusion, deux constatations se dégagent de cette étude :

— D'une part, les possibilités privilégiées offertes par la Tunisie dans la pêche du thon, de par la longueur de sa côte et la nature poissonneuse de ses eaux.

— D'autre part, malgré les progrès certains réalisés, le caractère resté archaïque de cette pêche.

Pour résoudre le problème, il faut :

1) moderniser la pêche : en achetant un matériel moderne (nouveaux thoniers... et pourquoi pas, le bâteau usine ?), bref, en encourageant la pêche hauturière.

2) former des cadres techniques en créant des écoles de pêche.

3) moderniser les méthodes de conservation et d'industrialisation de la pêche aux thons.

4) faire une inspection sanitaire efficace.

Un plan d'aide a été établi par la F.A.O. afin de développer la pêche en Tunisie, mais de nombreuses considérations empêcheront encore assez longtemps, sans doute, l'emploi des techniques modernes, en particulier la question financière.

Nous avons la conviction, vu la situation de la Tunisie, que seul l'Etat est à même de mettre en œuvre une telle entreprise de modernisation de la production du thon.

Vu : Le Professeur de l'Ecole
rapporteur
LABIE

Vu : Le Directeur de l'Ecole Vétérinaire
R. LAUTIÉ

Vu : Le Président de la Thèse
GAYREL

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Toulouse, le 27 Novembre 1973
LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ PAUL-SABATIER
L. LARENG

BIBLIOGRAPHIE

1. Aldrin (J.-F.). — Teneur en mercure du Thon Albacore (Thunnus albacores). *Rec. Méd. Vét.*, 1973, 149, 779-792, Vigot Frères Editeurs.
2. Aldrin (J.-F.). — Considérations pratiques sur le verdissement du thon tropical. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 1962, 15, 1, 23-26.
3 Aldrin (J.-F.). — Observation sur la technologie et l'inspection des thonidés. *Rec. Méd. Vét.*, 1965, 141, 8, 679-713.
4. Bouayad (M.). — Pêche, Production et Conservation du poisson au Nord-Ouest du Maroc. *Thèse Méd. Vét.*, Toulouse, 1973, 139 pages.
5. Boury (M.). — Etude sur le salage du poisson. *Revue des travaux de l'Office des Pêches*, Paris, 1934, 7, 195 pages.
6. Cheftel (H.). — Conserves et semi-conserves du poisson de mer. *Annales d'hygiène de langue française*, 1970, 6, 2, 2, 37-45.
7. Delye (D.). — Etat actuel de l'Inspection du Poisson à Lorient. *Thèse Méd. Vét.*, Lyon, 1968, 118 pages.
8. F.A.O. — Conseil Général des Pêches pour la Méditerranée : Débats et documents techniques, n° 2.
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 1954, 150-165.
9. Fillon (R.). — La conservation du poisson par le sel. *Office science technique des pêches maritimes, Note et mémoire*, n° 38, Paris, 1924.
10. Gruvel (A.). — L'industrie des Pêches sur les côtes tunisiennes. *Bulletin n° 4*, juin 1926, 128 pages, 50-56.
11. Heldt (H.). — Contribution à l'étude des races de Thons (Thunnus, thynnus). Caractères biométriques du Thon Tunisien et considérations sur sa croissance. *Annales* n° 4, décembre 1927, 54 pages.
12. Heldt (H.). — Le thon rouge et sa pêche. Station océanographique de Salambô. *Bulletin* n° 29, rapport pour 1931, octobre 1932, 168 pages.

13. Heldt (H.). — Le thon rouge « Thunnus thynnus L ». Mise à jour de nos connaissances sur ce sujet. Juillet 1927, 24 pages, *Bulletin* n° 7.

14. Heldt (H.). — Nouvelles expériences pour le repérage des bancs de poissons par hydravion et ballon captif remorqué. Juin 1931, *Bulletin* n° 18.

15. Heldt (H.). — Repérage des bancs de thons par avion : applications à la pêche. Etude des migrations, *Note* n° 26, juin 1932, 12 pages.

16. Jacquet (G.). — L'appât vivant dans la pêche aux thons. *Thèse Méd. Vét.*, Alfort, 1966, 45 pages.

17. La peche maritime : 1re revue internationale de pêche, 51e année.

n° 1126, janvier 1972, 36.
n° 1129, avril 1972, 268-270.
n° 1130, mai 1972, 335-338.
n° 1131, juin 1972, 515.
n° 1132, juillet 1972.
n° 1133, août 1972.
n° 1134, septembre 1972, 695.
n° 1135, octobre 1972, 784.
n° 1136, novembre 1972, 845-856, 874.
n° 1137, décembre 1972, 1014.

52e année :

n° 1138, janvier 1973, 44.
n° 1139, février 1973, 105, 107, 125.
n° 1140, mars 1973, 188.
n° 1141, avril 1973, 239-245.
n° 1142, mai 1973, 326.
n° 1143, juin 1973, 395-477.
n° 1144, juillet 1973.
n° 1145, août 1973, 636.
n° 1146, septembre 1973, 698.

18. Le Gall (J.). — Le salage ou saumuage du poisson. *Revue des travaux de l'Office des Pêches maritimes*, Paris, 1938, 11, 85 pages.

19. Le Rolland (J.). — La conservation du poisson à bord des bateaux de pêche. *Thèse Méd. Vét.*, Lyon, 1952.

20. Livre d'or de la conserve française de Poissons. Deuxième Congrès international de la conserve. Les poissons de mer mis en conserves sur les côtes de France. Paris, octobre 1951, 110 pages.

21. Penso (G.). — Les produits de la pêche. Vigot Frères Editeurs, Paris, 1953, 409 pages.

22. Prudhome (M.). — Inspection sanitaire des poissons, mollusques et crustacés comestibles de l'eau douce et de la mer. Edition Vigot Frères, 1957, 225 pages.

23. Roule (L.). — Etude complémentaire sur le thon de la Tunisie. *Annales* n° 2, novembre 1926, 16 pages.

24. Roule (L.). — Etude sur les déplacements et la pêche du thon en Tunisie et dans la Méditerranée Occidentale. Octobre 1924, 39 pages.

25. Soudan (F.), Crepy (J.-R.) et Dubost (M.). — Essai de conservation du poisson de chalut dans la glace à l'auréomycine. *Revue de l'I.S.T.P.M.*, 1963, 27, 2, 210-220.

26. Soulard (M.). — Conservation des poissons. *Thèse Méd. Vét.* Toulouse, 1945.

27. Les donnees statistiques ont été recueillies auprès de l'Office National des Pêches et auprès du Ministère de l'Economie Nationale de la Tunisie.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 19

I — *Première partie :* LA PECHE DU THON EN TUNISIE 21

A — La pêche aux hameçons : 23

1 - La recherche des bancs 24

a) La recherche visuelle
b) Les lignes de traîne
c) La détection ultrasonore
d) Le repérage aérien

2 - La pêche proprement dite 27

3 - Les appâts utilisés 29

B — La pêche aux filets : 29

1 - Les madragues 29

a) Arrêt du poisson
b) Direction et entrée
c) Chambres de capture
d) Chambre de mort
e) Manœuvre

— Critique 34

2 - La senne tournante 39

C — Statistiques. 39

II — *Deuxième partie* : INDUSTRIE ET CONSERVATION DU THON EN TUNISIE 45

A — Les industries tunisiennes et leurs thonaires 47

1 - Thonaire de Ras Zebib 48

2 - Thonaires de Sidi Daoud 52

3 - Thonaire de Monastir-Kuriat 53

B — La conservation du thon 53

1 - La conservation par le froid 53

a) Le glaçage

b) La congélation

2 - Le salage 57

a) Action conservatrice du sel

b) Importance de la quantité et de la qualité du sel

c) Microbes du sel

d) Hygiène du travail

e) Valeur et avenir du salage

3 - Conservation par la chaleur 62

a) Conserves de thon à l'huile
— Les huiles dans les conserves de thon

b) Conserves de thon au naturel

c) Fer blanc et boîtes métalliques

4 - Préparation spéciale : « La poutargue » 68

5 - Conclusion 68

III — *Troisième partie* : INSPECTION SANITAIRE DU THON 69

A — Bases légales 71

B — Nécessité et buts 72

C — Méthodes de l'inspection : 72

1 - Méthodes physiques : mesure du pH 72

2 - Méthodes chimiques : 73

a) Dosage de l'histamine

b) Dosage de l'azote basique volatil total « ABVT »

3 - Méthodes biologiques : 73

a) Numération globale directe

b) Numération par culture

4 - Organoleptique 74

5 - Valeur des différents procédés 75

D — Contrôle de la fabrication des conserves de thon 77

IV — *Quatrième partie* : PRINCIPALES ALTERATIONS DU THON 83

A — Altérations décelables avant cuisson 85

1 - Putréfaction 85

2 - Echauffement 85

3 - Rancissement 86

B — Altérations décelables après cuisson 87

1 - Verdissement 87

2 - Thon « éponge » 90

3 - Défauts en boîte après stérilisation 90

a) Sulfuration

b) Struvite

C — Histamine et thons 91

D — Parasitisme 92

1 - Myxosporidies 93

2 - Helminthes 93

E — Dérivés du mercure et thons 95

CONCLUSION 97

BIBLIOGRAPHIE 101